TRABAJO COLABORATIVO
Paso 7: Actividad colaborativa 4

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CCNA2
SOLUCIONES INTEGRADAS LAN-WAN

GRUPO 18

CARLOS ALBERTO CALPA
CC. 87514610

TUTOR(A)

ING. NANCY AMPARO GUACA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS TECNOLOGIA E INGENIERIA ECBTI
Noviembre 2017

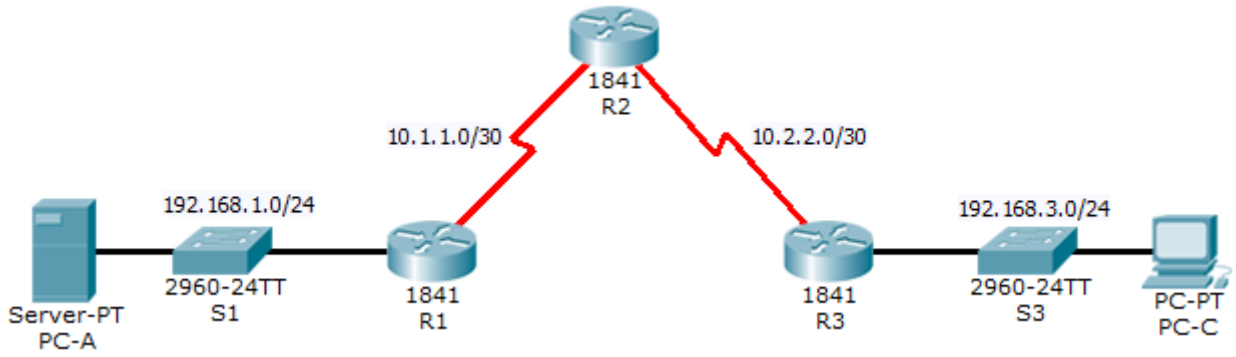
INTRODUCCIÓN

El presente documento hace referencia a las prácticas de laboratorio correspondientes a las temáticas propias de la unidad 4 del curso de profundización cisco, y dentro de la cual se revisaron elementos y conceptos relacionados con Enrutamiento en soluciones de red.

El siguiente informe, recolecta la información obtenida a través del desarrollo de los ejercicios prácticos suministrados y en este se plasman las observaciones, especificaciones técnicas, las limitaciones y las conclusiones surgidas tras el desarrollo, análisis y comprensión de las actividades propuestas. De igual forma, con la realización del presente informe, es posible la identificación y la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos a través del desarrollo del curso en general y en especial de los tópicos contemplados dentro de la unidad y los capítulos en mención, todo esto, por medio de la reunión de los aportes realizados por cada uno de los integrantes del curso, así como de las habilidades y competencias alcanzados por cada uno en el proceso de aprendizaje

Packet Tracer - Configure IP ACLs to Mitigate Attacks (Instructor

Topology



Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway	Switch Port
R1	Fa0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A	S1 Fa0/5
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.1	255.255.255.252	N/A	N/A
R2	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	N/A	N/A
	S0/0/1 (DCE)	10.2.2.2	255.255.255.252	N/A	N/A
	Lo0	192.168.2.1	255.255.255.0	N/A	N/A
R3	Fa0/1	192.168.3.1	255.255.255.0	N/A	S3 Fa0/5
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	N/A	N/A
PC-A	NIC	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1	S1 Fa0/6
PC-C	NIC	192.168.3.3	255.255.255.0	192.168.3.1	S3 Fa0/18

Objectives

- Verify connectivity among devices before firewall configuration.
- Use ACLs to ensure remote access to the routers is available only from management station PC-C.
- Configure ACLs on R1 and R3 to mitigate attacks.
- Verify ACL functionality.

Background / Scenario

Access to routers R1, R2, and R3 should only be permitted from PC-C, the management station. PC-C is also used for connectivity testing to PC-A, a server providing DNS, SMTP, FTP, and HTTPS services.

Standard operating procedure is to apply ACLs on edge routers to mitigate common threats based on source and/or destination IP address. In this activity, you create ACLs on edge routers R1 and R3 to achieve this goal. You then verify ACL functionality from internal and external hosts.

The routers have been pre-configured with the following:

- Enable password: **ciscoenpa55**
- Password for console: **ciscoconpa55**
- Username for VTY lines: **SSHadmin**
- Password for VTY lines: **ciscosshpa55**
- IP addressing
- Static routing

Part 1: Verify Basic Network Connectivity

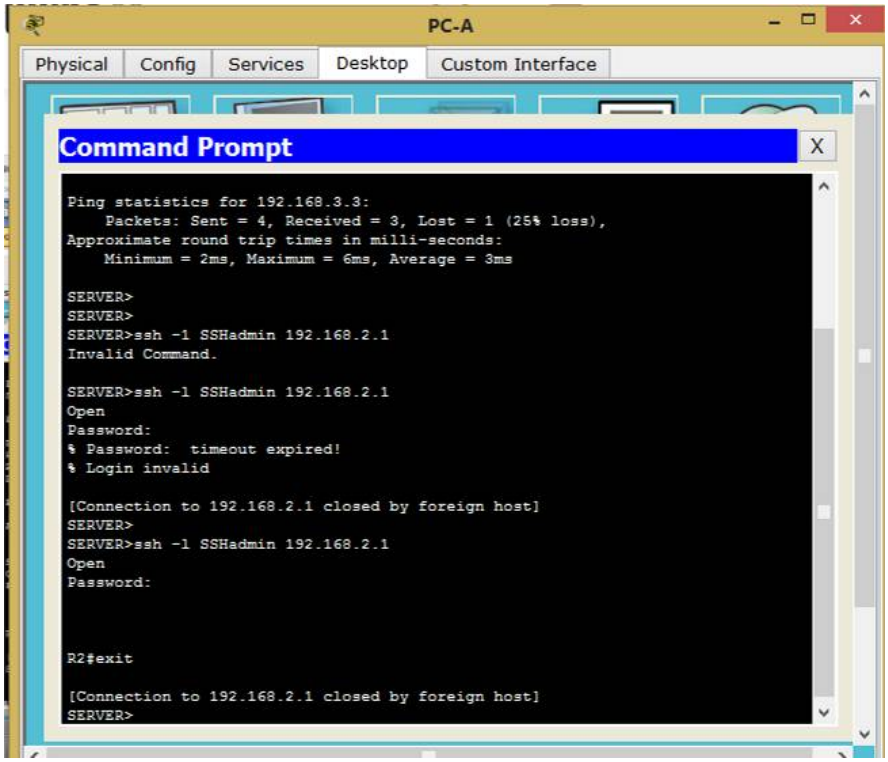
Verify network connectivity prior to configuring the IP ACLs.

Step 1: From PC-A, verify connectivity to PC-C and R2.

a. From the command prompt, ping **PC-C** (2.168.3.3).

b. From the command prompt, establish a SSH session to **R2** Lo0 interface (192.168.2.1) using username **SSHadmin** and password **ciscosshpa55**. When finished, exit the SSH session.

```
PC> ssh -l SSHadmin 192.168.2.1
```

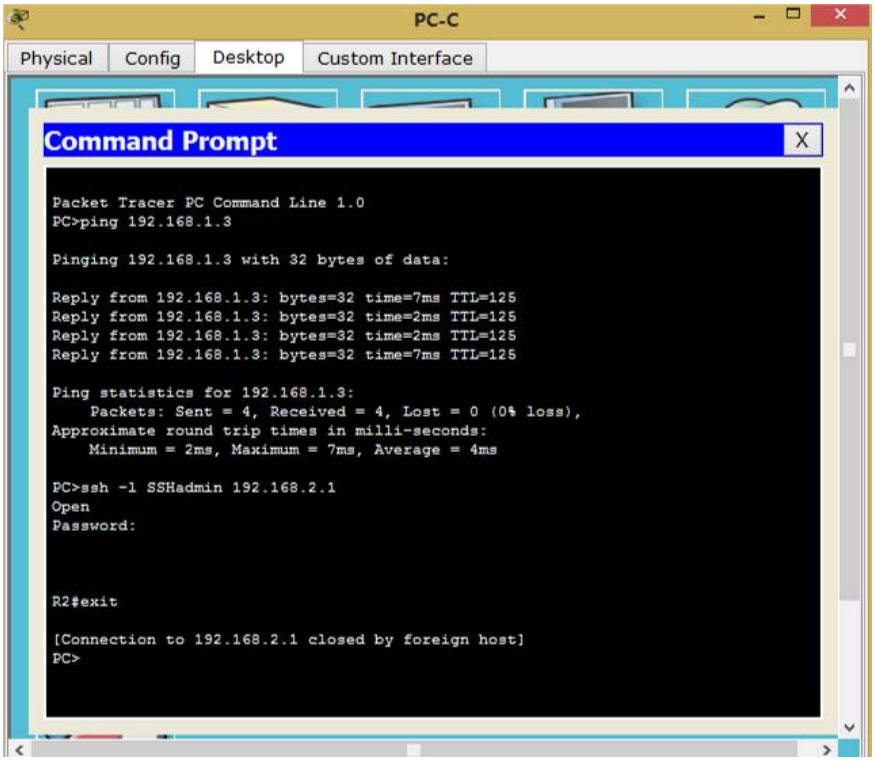


Step 2: From PC-C, verify connectivity to PC-A and R2.

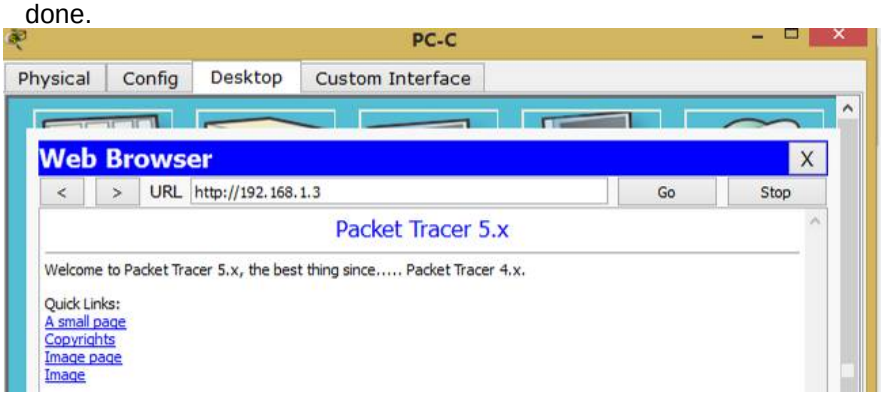
a. From the command prompt, ping **PC-A** (192.168.1.3).

b. From the command prompt, establish a SSH session to **R2** Lo0 interface (192.168.2.1) using username **SSHadmin** and password **ciscosshpa55**. Close the SSH session when finished.

```
PC> ssh -l SSHadmin 192.168.2.1
```



c. Open a web browser to the **PC-A** server (192.168.1.3) to display the web page. Close the browser when done.

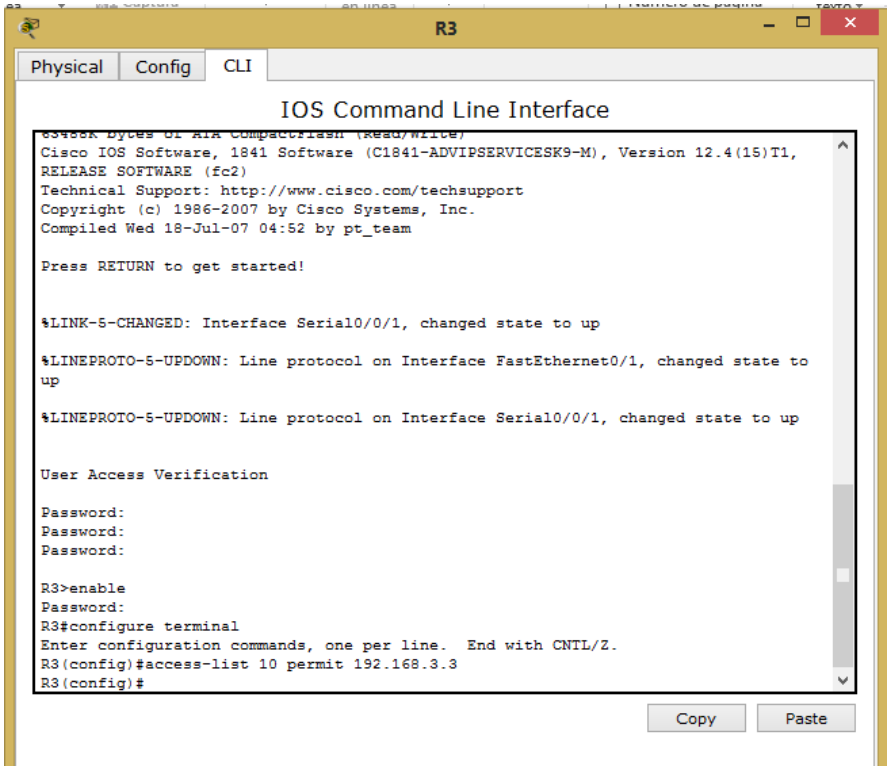


Part 2: Secure Access to Routers

Step 1: Configure ACL 10 to block all remote access to the routers except from PC-C.

Use the **access-list** command to create a numbered IP ACL on **R1**, **R2**, and **R3**.

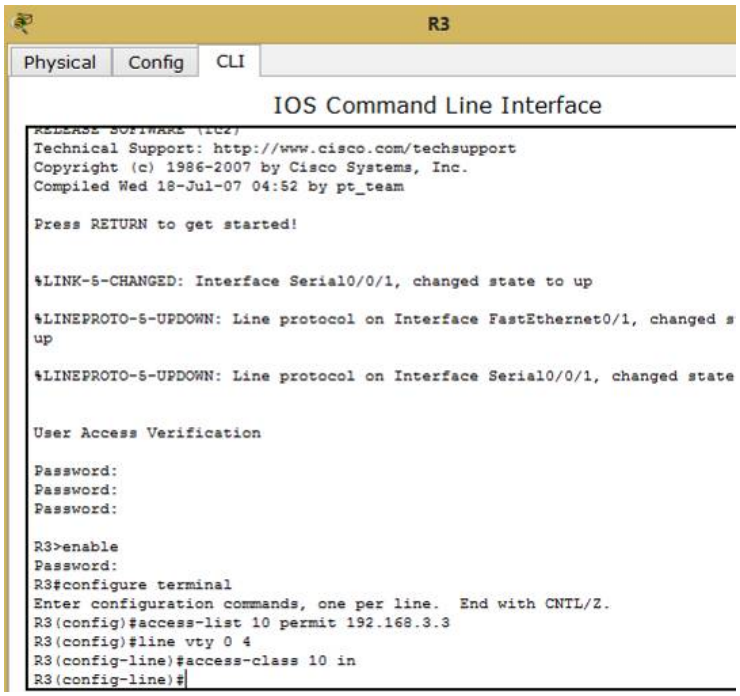
```
R1(config)# access-list 10 permit 192.168.3.3 0.0.0.0
R2(config)# access-list 10 permit 192.168.3.3 0.0.0.0
R3(config)# access-list 10 permit 192.168.3.3 0.0.0.0
```



Step 2: Apply ACL 10 to ingress traffic on the VTY lines.

Use the **access-class** command to apply the access list to incoming traffic on the VTY lines.

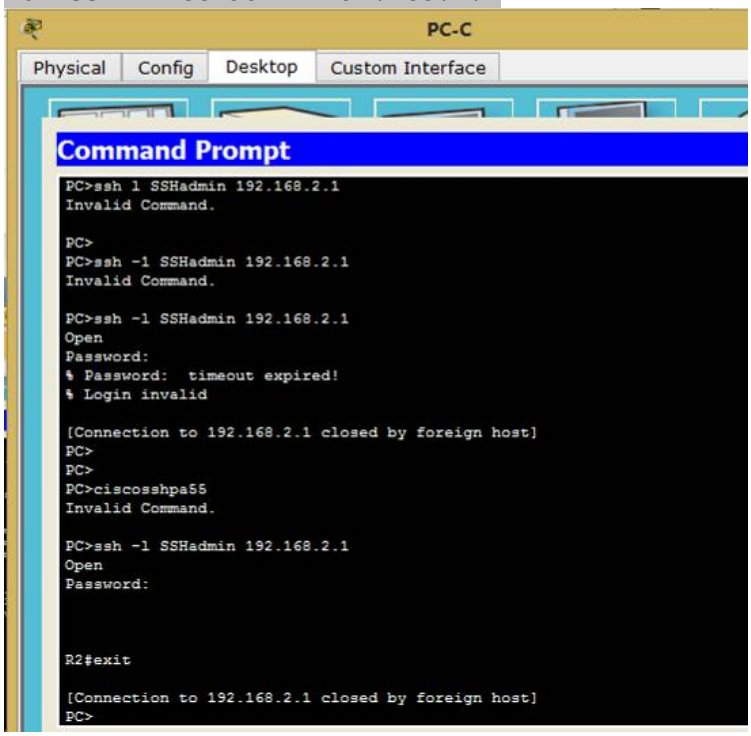
```
R1(config-line)# access-class 10 in
R2(config-line)# access-class 10 in
R3(config-line)# access-class 10 in
```



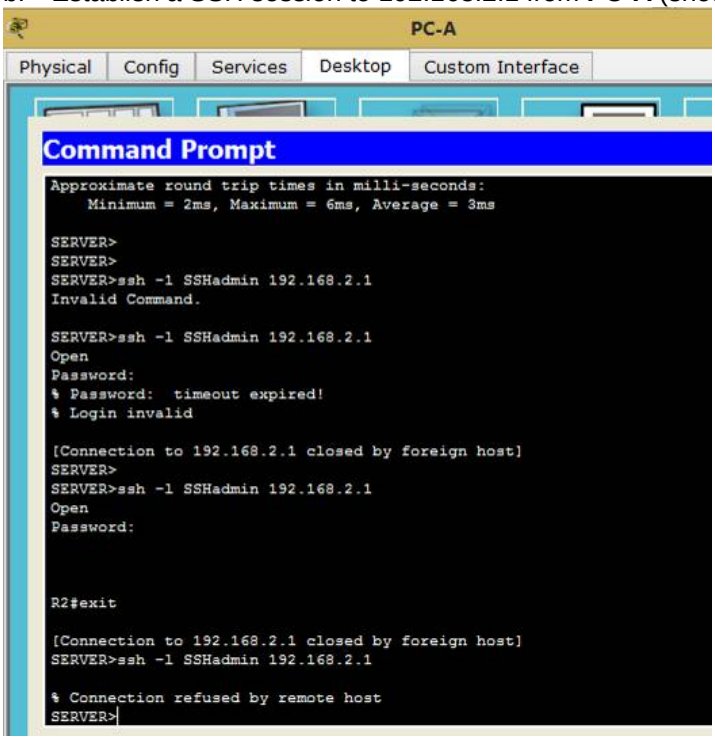
Step 3: Verify exclusive access from management station PC-C.

a. Establish a SSH session to 192.168.2.1 from **PC-C** (should be successful).

```
PC> ssh -l SSHadmin 192.168.2.1
```



b. Establish a SSH session to 192.168.2.1 from **PC-A** (should fail).

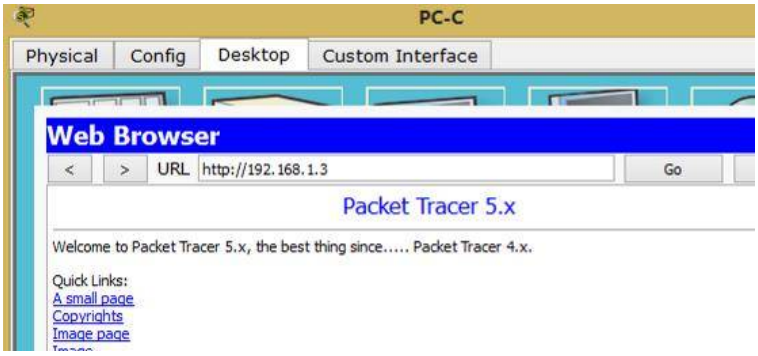


Part 3: Create a Numbered IP ACL 120 on R1

Permit any outside host to access DNS, SMTP, and FTP services on server **PC-A**, deny any outside host access to HTTPS services on **PC-A**, and permit **PC-C** to access **R1** via SSH.

Step 1: Verify that PC-C can access the PC-A via HTTPS using the web browser.

Be sure to disable HTTP and enable HTTPS on server **PC-A**.



Step 2: Configure ACL 120 to specifically permit and deny the specified traffic.

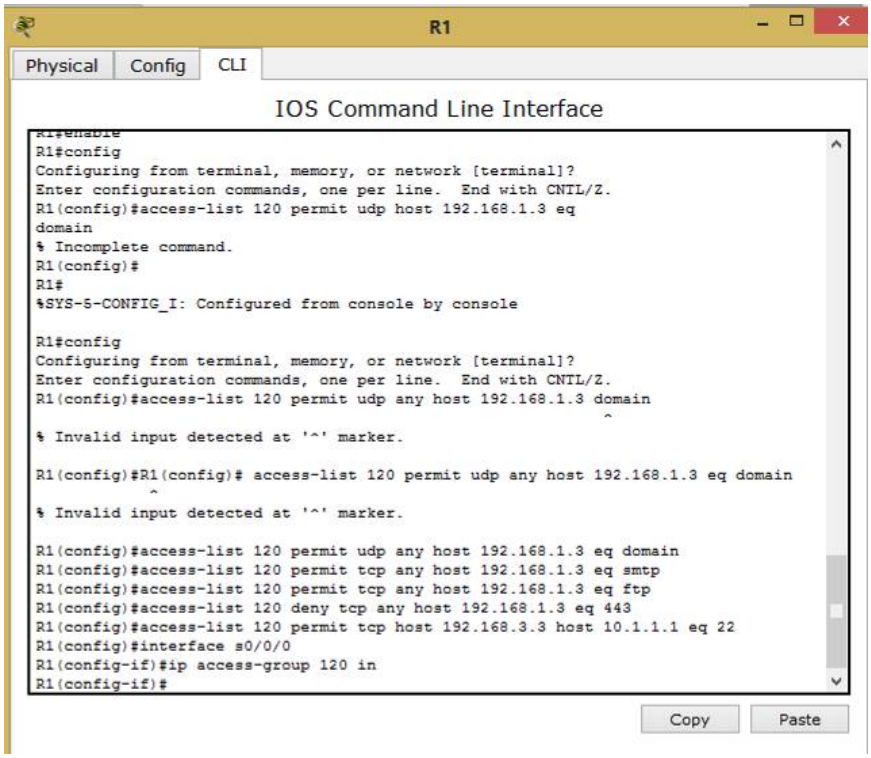
Use the **access-list** command to create a numbered IP ACL.

```
R1(config)# access-list 120 permit udp any host 192.168.1.3 eq domain
R1(config)# access-list 120 permit tcp any host 192.168.1.3 eq smtp
R1(config)# access-list 120 permit tcp any host 192.168.1.3 eq ftp
R1(config)# access-list 120 deny tcp any host 192.168.1.3 eq 443
R1(config)# access-list 120 permit tcp host 192.168.3.3 host 10.1.1.1 eq 22
```

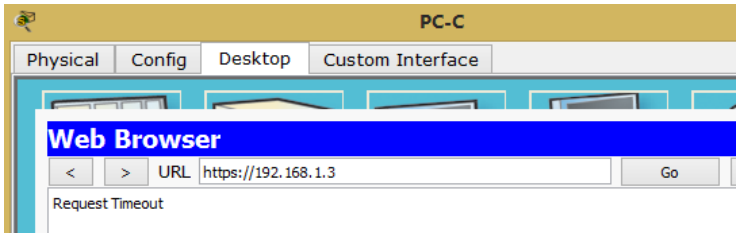
Step 3: Apply the ACL to interface S0/0/0.

Use the **ip access-group** command to apply the access list to incoming traffic on interface S0/0/0.

```
R1(config)# interface s0/0/0
R1(config-if)# ip access-group 120 in
```



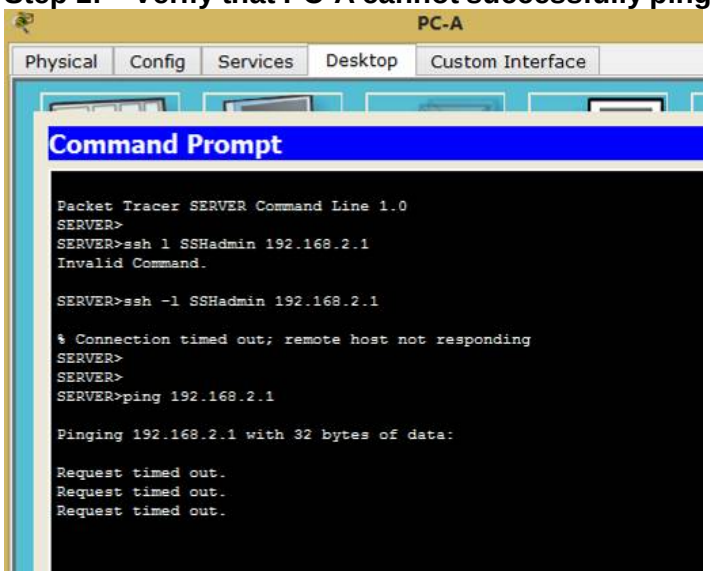
Step 4: Verify that PC-C cannot access PC-A via HTTPS using the web browser.



Part 4: Modify An Existing ACL on R1

Permit ICMP echo replies and destination unreachable messages from the outside network (relative to **R1**); deny all other incoming ICMP packets.

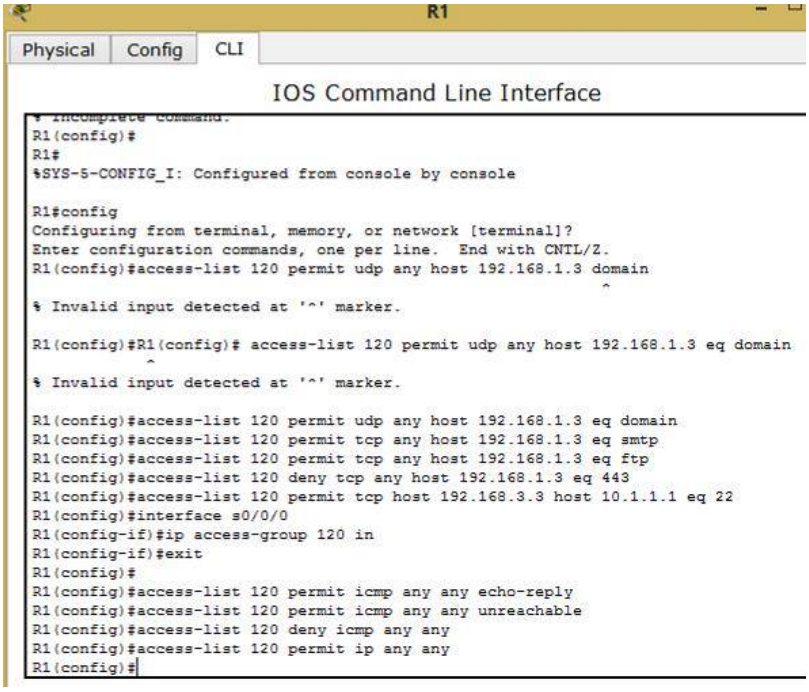
Step 1: Verify that PC-A cannot successfully ping the loopback interface on R2.



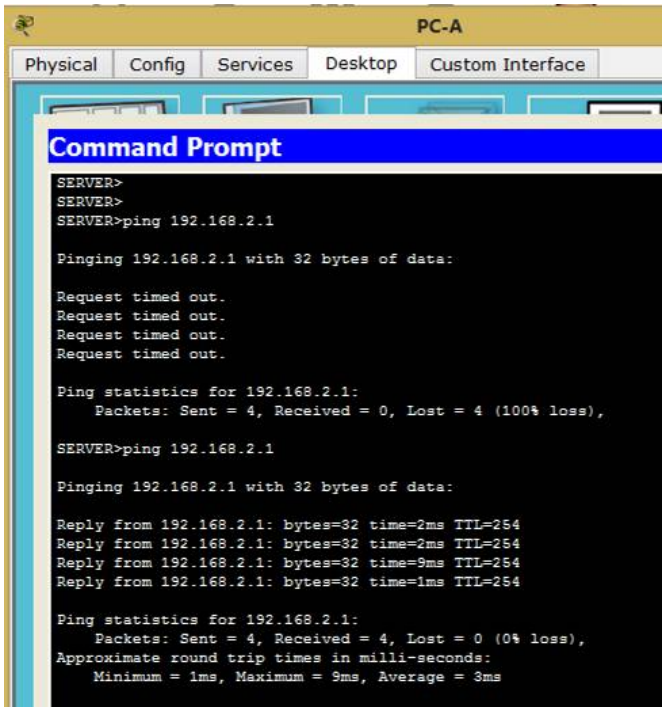
Step 2: Make any necessary changes to ACL 120 to permit and deny the specified traffic.

Use the **access-list** command to create a numbered IP ACL.

```
R1(config)# access-list 120 permit icmp any any echo-reply
R1(config)# access-list 120 permit icmp any any unreachable
R1(config)# access-list 120 deny icmp any any
R1(config)# access-list 120 permit ip any any
```



Step 3: Verify that PC-A can successfully ping the loopback interface on R2.



Part 5: Create a Numbered IP ACL 110 on R3

Deny all outbound packets with source address outside the range of internal IP addresses on **R3**.

Step 1: Configure ACL 110 to permit only traffic from the inside network.

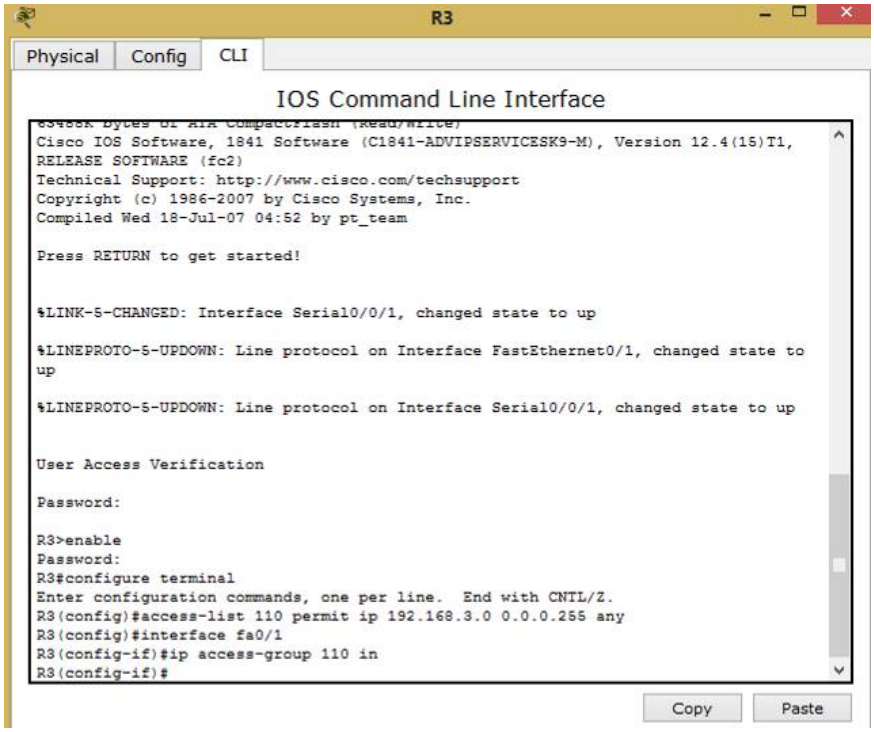
Use the **access-list** command to create a numbered IP ACL.

```
R3(config)# access-list 110 permit ip 192.168.3.0 0.0.0.255 any
```

Step 2: Apply the ACL to interface F0/1.

Use the **ip access-group** command to apply the access list to incoming traffic on interface F0/1.

```
R3(config)# interface fa0/1
R3(config-if)# ip access-group 110 in
```



Part 6: Create a Numbered IP ACL 100 on R3

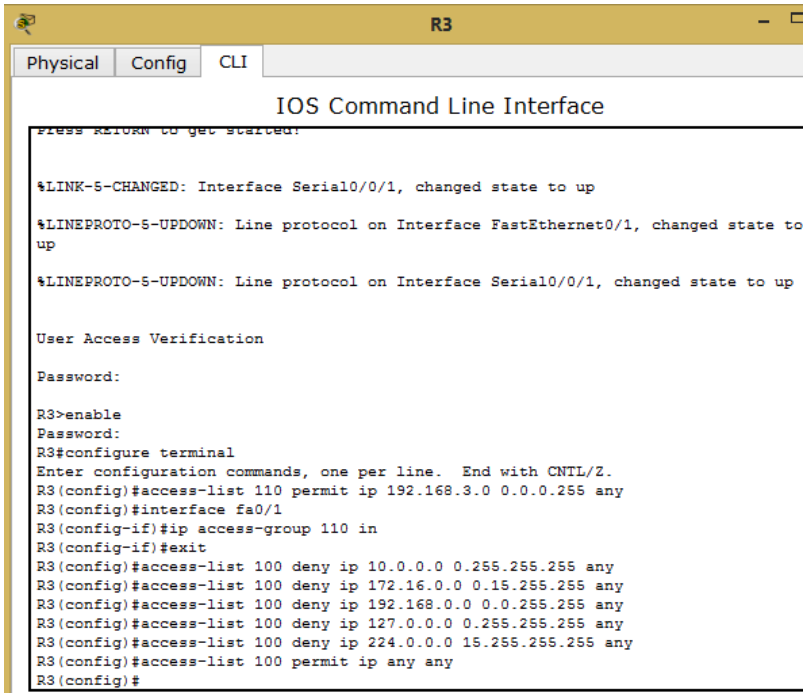
On **R3**, block all packets containing the source IP address from the following pool of addresses: 127.0.0.0/8, any RFC 1918 private addresses, and any IP multicast address.

Step 1: Configure ACL 100 to block all specified traffic from the outside network.

You should also block traffic sourced from your own internal address space if it is not an RFC 1918 address (in this activity, your internal address space is part of the private address space specified in RFC 1918).

Use the **access-list** command to create a numbered IP ACL.

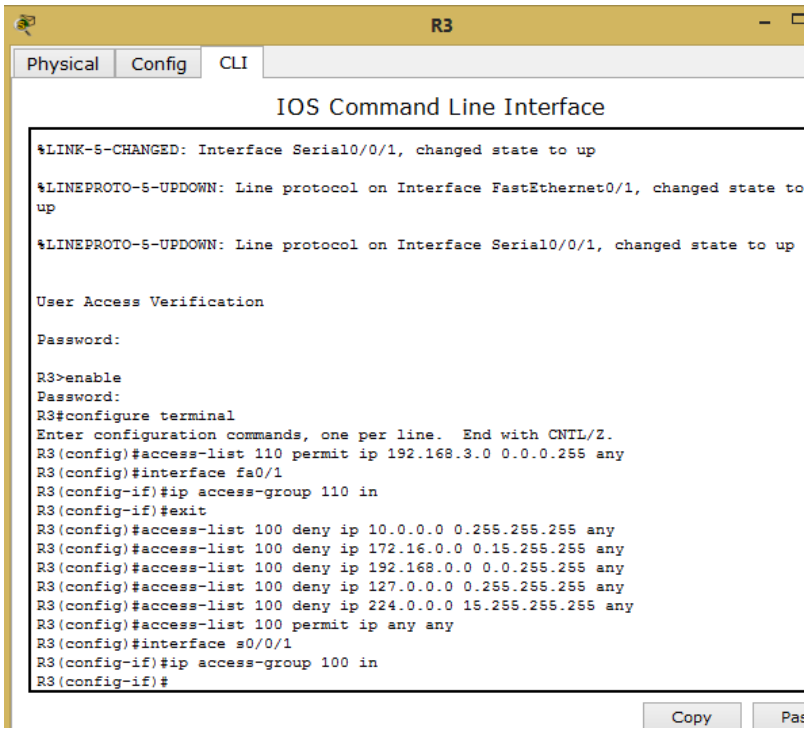
```
R3(config)# access-list 100 deny ip 10.0.0.0 0.255.255.255 any
R3(config)# access-list 100 deny ip 172.16.0.0 0.15.255.255 any
R3(config)# access-list 100 deny ip 192.168.0.0 0.0.255.255 any
R3(config)# access-list 100 deny ip 127.0.0.0 0.255.255.255 any
R3(config)# access-list 100 deny ip 224.0.0.0 15.255.255.255 any
R3(config)# access-list 100 permit ip any any
```



Step 2: Apply the ACL to interface Serial 0/0/1.

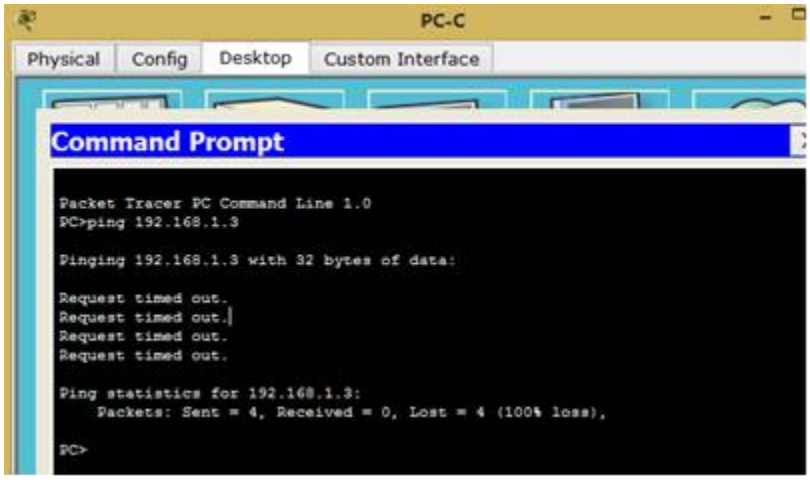
Use the **ip access-group** command to apply the access list to incoming traffic on interface Serial 0/0/1.

```
R3(config)# interface s0/0/1
R3(config-if)# ip access-group 100 in
```



Step 3: Confirm that the specified traffic entering interface Serial 0/0/1 is dropped.

From the **PC-C** command prompt, ping the **PC-A** server. The ICMP echo *replies* are blocked by the ACL since they are sourced from the 192.168.0.0/16 address space.



Step 4: Check results.

Your completion percentage should be 100%. Click **Check Results** to see feedback and verification of which required components have been completed.

!!!Script for R1

```
access-list 10 permit 192.168.3.3 0.0.0.0
line vty 0 4
 access-class 10 in
access-list 120 permit udp any host 192.168.1.3 eq domain
access-list 120 permit tcp any host 192.168.1.3 eq smtp
access-list 120 permit tcp any host 192.168.1.3 eq ftp
access-list 120 deny tcp any host 192.168.1.3 eq 443

access-list 120 permit tcp host 192.168.3.3 host 10.1.1.1 eq 22
interface s0/0/0
 ip access-group 120 in
access-list 120 permit icmp any any echo-reply
access-list 120 permit icmp any any unreachable
access-list 120 deny icmp any any
access-list 120 permit ip any any
```

!!!Script for R2

```
access-list 10 permit 192.168.3.3 0.0.0.0
line vty 0 4
 access-class 10 in
```

!!!Script for R3

```
access-list 10 permit 192.168.3.3 0.0.0.0
line vty 0 4
 access-class 10 in
access-list 100 deny ip 10.0.0.0 0.255.255.255 any
access-list 100 deny ip 172.16.0.0 0.15.255.255 any
access-list 100 deny ip 192.168.0.0 0.0.255.255 any
access-list 100 deny ip 127.0.0.0 0.255.255.255 any
access-list 100 deny ip 224.0.0.0 15.255.255.255 any
```

```
access-list 100 permit ip any any
interface s0/0/1
 ip access-group 100 in
access-list 110 permit ip 192.168.3.0 0.0.0.255 any
interface fa0/1
 ip access-group 110 in
```

Práctica de laboratorio: configuración básica de RIPv2 y RIPng

Topología

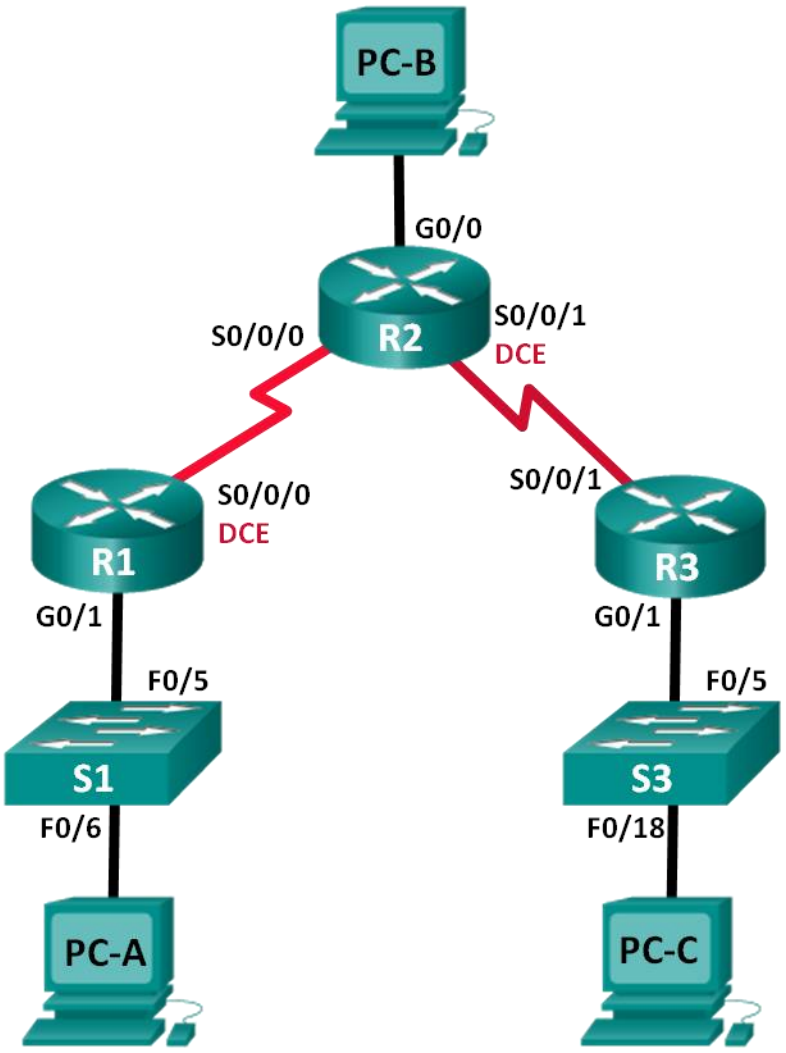


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
R1	G0/1	172.30.10.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.1	255.255.255.252	N/A
R2	G0/0	209.165.201.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1 (DCE)	10.2.2.2	255.255.255.252	N/A
R3	G0/1	172.30.30.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	N/A
S1	N/A	VLAN 1	N/A	N/A
S3	N/A	VLAN 1	N/A	N/A
PC-A	NIC	172.30.10.3	255.255.255.0	172.30.10.1
PC-B	NIC	209.165.201.2	255.255.255.0	209.165.201.1
PC-C	NIC	172.30.30.3	255.255.255.0	172.30.30.1

Objetivos

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

Parte 2: configurar y verificar el routing RIPv2

Configurar y verificar que se esté ejecutando RIPv2 en los routers.

Configurar una interfaz pasiva.

Examinar las tablas de routing.

Desactivar la sumarización automática.

Configurar una ruta predeterminada.

Verificar la conectividad de extremo a extremo.

Parte 3: configurar IPv6 en los dispositivos

Parte 4: configurar y verificar el routing RIPng

Configurar y verificar que se esté ejecutando RIPng en los routers.

Examinar las tablas de routing.

Configurar una ruta predeterminada.

Verificar la conectividad de extremo a extremo.

Información básica/situación

RIP versión 2 (RIPv2) se utiliza para enrutar direcciones IPv4 en redes pequeñas. RIPv2 es un protocolo de routing vector distancia sin clase, según la definición de RFC 1723. Debido a que RIPv2 es un protocolo de routing sin clase, las máscaras de subred se incluyen en las actualizaciones de routing. De manera predeterminada, RIPv2 resume automáticamente las redes en los límites de redes principales. Cuando se deshabilita la sumarización automática, RIPv2 ya no resume las redes a su dirección con clase en routers fronterizos.

RIP de última generación (RIPng) es un protocolo de routing vector distancia para enrutar direcciones IPv6, según la definición de RFC 2080. RIPng se basa en RIPv2 y tiene la misma distancia administrativa y limitación de 15 saltos.

En esta práctica de laboratorio, configurará la topología de la red con routing RIPv2, deshabilitará la sumarización automática, propagará una ruta predeterminada y usará comandos de CLI para ver y verificar la información de routing RIP. Luego, configurará la topología de la red con direcciones IPv6, configurará RIPng, propagará una ruta predeterminada y usará comandos de CLI para ver y verificar la información de routing RIPng.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Los switches que se utilizan son Cisco Catalyst 2960s con IOS de Cisco versión 15.0(2) (imagen de lanbasek9). Se pueden utilizar otros routers, switches y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de la práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

Nota: asegúrese de que los routers y los switches se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, consulte con el instructor.

Recursos necesarios

3 routers (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)

2 switches (Cisco 2960 con IOS de Cisco versión 15.0(2), imagen lanbasek9 o similar)

3 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)

Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola

Cables Ethernet y seriales, como se muestra en la topología

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos.

realizar el cableado de red tal como se muestra en la topología.

inicializar y volver a cargar el router y el switch.

configurar los parámetros básicos para cada router y switch.

Desactive la búsqueda del DNS.

Configure los nombres de los dispositivos como se muestra en la topología.

Configurar la encriptación de contraseñas.

Asigne **class** como la contraseña del modo EXEC privilegiado.

Asigne **cisco** como la contraseña de consola y la contraseña de vty.

Configure un mensaje MOTD para advertir a los usuarios que se prohíbe el acceso no autorizado.

Configure **logging synchronous** para la línea de consola.

Configure la dirección IP que se indica en la tabla de direccionamiento para todas las interfaces.

Configure una descripción para cada interfaz con una dirección IP.

Configure la frecuencia de reloj, si corresponde, para la interfaz serial DCE.

Copie la configuración en ejecución en la configuración de inicio.

configurar los equipos host.

Consulte la tabla de direccionamiento para obtener información de direcciones de los equipos host.

Probar la conectividad.

En este momento, las computadoras no pueden hacerse ping entre sí.

a. Cada estación de trabajo debe tener capacidad para hacer ping al router conectado. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

Los routers deben poder hacerse ping entre sí. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

Parte 2: configurar y verificar el routing RIPv2

En la parte 2, configurará el routing RIPv2 en todos los routers de la red y, luego, verificará que las tablas de routing se hayan actualizado correctamente. Una vez que haya verificado RIPv2, deshabilitará el sumarización automática, configurará una ruta predeterminada y verificará la conectividad de extremo a extremo.

Paso 1. Configurar el enrutamiento RIPv2.

a. En el R1, configure RIPv2 como el protocolo de routing y anuncie las redes correspondientes.

```
R1# config t
R1(config)# router rip
R1(config-router)# version 2
R1(config-router)# passive-interface g0/1
R1(config-router)# network 172.30.0.0
R1(config-router)# network 10.0.0.0
```

El comando **passive-interface** evita que las actualizaciones de routing se envíen a través de la interfaz especificada. Este proceso evita tráfico de routing innecesario en la LAN. Sin embargo, la red a la que pertenece la interfaz especificada aún se anuncia en las actualizaciones de routing enviadas por otras interfaces.

Configure RIPv2 en el R3 y utilice la instrucción **network** para agregar las redes apropiadas y evitar actualizaciones de routing en la interfaz LAN.

Configure RIPv2 en el R2. No anuncie la red 209.165.201.0.

Nota: no es necesario establecer la interfaz G0/0 como pasiva en el R2, porque la red asociada a esta interfaz no se está anunciando.

examinar el estado actual de la red.

a. Se pueden verificar los dos enlaces seriales rápidamente mediante el comando **show ip interface brief** en R2.

```
R2# show ip interface brief
Interface                  IP-Address      OK? Method Status
Protocol
Embedded-Service-Engine0/0 unassigned      YES unset  administratively
down down
GigabitEthernet0/0         209.165.201.1   YES manual up
up
GigabitEthernet0/1         unassigned      YES unset  administratively
down down
Serial0/0/0                10.1.1.2        YES manual up
up
Serial0/0/1                10.2.2.2        YES manual up
up
```

Verifique la conectividad entre las computadoras.

- ¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-B? **NO** ¿Por qué? **el R2 no anuncia la ruta al PC-B**.
- ¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-C? **NO** ¿Por qué? **el R1 y el R3 no tienen rutas a las subredes específicas en el router remoto.**
- ¿Es posible hacer ping de la PC-C a la PC-B? **NO** ¿Por qué? **el R2 no anuncia la ruta a la PC-B**
- ¿Es posible hacer ping de la PC-C a la PC-A? **NO** ¿Por qué? **el R1 y el R3 no tienen rutas a las subredes específicas en el router remoto**

Verifique que RIPv2 se ejecute en los routers.

Puede usar los comandos **debug ip rip**, **show ip protocols** y **show run** para confirmar que RIPv2 esté en ejecución. A continuación, se muestra el resultado del comando **show ip protocols** para el R1.

```
R1# show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Sending updates every 30 seconds, next due in 7 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive 2
  Interface              Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
  Serial0/0/0            2     2
```

```
Automatic network summarization is in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
  10.0.0.0
  172.30.0.0
Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/1
Routing Information Sources:
  Gateway         Distance      Last Update
  10.1.1.2             120
Distance: (default is 120)
```

- Al emitir el comando **debug ip rip** en el R2, ¿qué información se proporciona que confirma que RIPv2 está en ejecución? **RIP: sending v2 updates to 224.0.0.9 via Serial 0/0/0 (10.1.1.2)**

Cuando haya terminado de observar los resultados de la depuración, emita el comando **undebug all** en la petición de entrada del modo EXEC privilegiado.

Al emitir el comando **show run** en el R3, ¿qué información se proporciona que confirma que RIPv2 está en ejecución?

router rip

version 2

Examinar el sumarización automática de las rutas.

Las LAN conectadas al R1 y el R3 se componen de redes no contiguas. El R2 muestra dos rutas de igual costo a la red 172.30.0.0/16 en la tabla de routing. El R2 solo muestra la dirección de red principal con clase 172.30.0.0 y no muestra ninguna de las subredes de esta red.

```
R2# show ip route
<Output Omitted>
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C        10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L        10.1.1.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C        10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L        10.2.2.2/32 is directly connected, Serial0/0/1
R     172.30.0.0/16 [120/1] via 10.2.2.1, 00:00:23, Serial0/0/1
                    [120/1] via 10.1.1.1, 00:00:09, Serial0/0/0
      209.165.201.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        209.165.201.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L        209.165.201.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

El R1 solo muestra sus propias subredes para la red 172.30.0.0. El R1 no tiene ninguna ruta para las subredes 172.30.0.0 en el R3.

```
R1# show ip route
<Output Omitted>
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
```

```
C        10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L        10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R        10.2.2.0/30 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:21, Serial0/0/0
      172.30.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        172.30.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L        172.30.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
```

El R3 solo muestra sus propias subredes para la red 172.30.0.0. El R3 no tiene ninguna ruta para las subredes 172.30.0.0 en el R1.

```
R3# show ip route
<Output Omitted>
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C        10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L        10.2.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
R        10.1.1.0/30 [120/1] via 10.2.2.2, 00:00:23, Serial0/0/1
      172.30.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        172.30.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L        172.30.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
```

Utilice el comando **debug ip rip** en el R2 para determinar las rutas recibidas en las actualizaciones RIP del R3 e indíquelas a continuación.

172.30.0.0/16

El R3 no está envía ninguna de las subredes 172.30.0.0, solo la ruta resumida 172.30.0.0/16, incluida la máscara de subred. Por lo tanto, las tablas de routing del R1 y el R2 no muestran las subredes 172.30.0.0 en el R3.

Desactivar la sumarización automática.

a. El comando **no auto-summary** se utiliza para desactivar la sumarización automática en RIPv2. Deshabilite la sumarización automática en todos los routers. Los routers ya no resumirán las rutas en los límites de las redes principales con clase. Aquí se muestra R1 como ejemplo.

```
R1(config)# router rip
R1(config-router)# no auto-summary
```

Emita el comando **clear ip route *** para borrar la tabla de routing.

```
R1(config-router)# end
R1# clear ip route *
```

Examinar las tablas de enrutamiento Recuerde que la convergencia de las tablas de routing demora un tiempo después de borrarlas.

Las subredes LAN conectadas al R1 y el R3 ahora deberían aparecer en las tres tablas de routing.

```
R2# show ip route
<Output Omitted>
Gateway of last resort is not set
```

```
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C        10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L        10.1.1.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C        10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L        10.2.2.2/32 is directly connected, Serial0/0/1
      172.30.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
R        172.30.0.0/16 [120/1] via 10.2.2.1, 00:01:01, Serial0/0/1
                       [120/1] via 10.1.1.1, 00:01:15, Serial0/0/0
R        172.30.10.0/24 [120/1] via 10.1.1.1, 00:00:21, Serial0/0/0
R        172.30.30.0/24 [120/1] via 10.2.2.1, 00:00:04, Serial0/0/1
      209.165.201.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        209.165.201.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L        209.165.201.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R1# show ip route
<Output Omitted>
Gateway of last resort is not set

      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C        10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L        10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R        10.2.2.0/30 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:12, Serial0/0/0
      172.30.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C        172.30.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L        172.30.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
R        172.30.30.0/24 [120/2] via 10.1.1.2, 00:00:12, Serial0/0/0
R3# show ip route
<Output Omitted>
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C        10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L        10.2.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
R        10.1.1.0/30 [120/1] via 10.2.2.2, 00:00:23, Serial0/0/1
      172.30.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C        172.30.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L        172.30.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
R        172.30.10.0 [120/2] via 10.2.2.2, 00:00:16, Serial0/0/1
```

Utilice el comando **debug ip rip** en el R2 para examinar las actualizaciones RIP.

```
R2# debug ip rip
```

Después de 60 segundos, emita el comando **no debug ip rip**.

- ¿Qué rutas que se reciben del R3 se encuentran en las actualizaciones RIP?: **172.30.30.0/24**

- ¿Se incluyen ahora las máscaras de las subredes en las actualizaciones de enrutamiento?: **SI**

Configure y redistribuya una ruta predeterminada para el acceso a Internet.

a. Desde el R2, cree una ruta estática a la red 0.0.0.0 0.0.0.0, con el comando **ip route**. Esto envía todo tráfico de dirección de destino desconocida a la interfaz G0/0 del R2 hacia la PC-B y simula Internet al establecer un gateway de último recurso en el router R2.

```
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.2
```

El R2 anunciará una ruta a los otros routers si se agrega el comando **default-information originate** a la configuración de RIP.

```
R2(config)# router rip
R2(config-router)# default-information originate
```

Verificar la configuración de enrutamiento.

Consulte la tabla de routing en el R1.

```
R1# show ip route
<Output Omitted>
Gateway of last resort is 10.1.1.2 to network 0.0.0.0

R*    0.0.0.0/0 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:13, Serial0/0/0
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C        10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L        10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R        10.2.2.0/30 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:13, Serial0/0/0
      172.30.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C        172.30.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L        172.30.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
R        172.30.30.0/24 [120/2] via 10.1.1.2, 00:00:13, Serial0/0/0
```

- ¿Cómo se puede saber, a partir de la tabla de routing, que la red dividida en subredes que comparten el R1 y el R3 tiene una ruta para el tráfico de Internet?

Hay un gateway de último recurso, y la ruta predeterminada aparece en la tabla como detectada a través de RIP

Consulte la tabla de routing en el R2.

¿En qué forma se proporciona la ruta para el tráfico de Internet en la tabla de routing? **El R2 tiene una ruta estática predeterminada a 0.0.0.0 a través de 209.165.201.2, que está conectada directamente a G0/0**

Verifique la conectividad.

a. Simule el envío de tráfico a Internet haciendo ping de la PC-A y la PC-C a 209.165.201.2.

¿Tuvieron éxito los pings? **SI**

Verifique que los hosts dentro de la red dividida en subredes tengan posibilidad de conexión entre sí haciendo ping entre la PC-A y la PC-C.

¿Tuvieron éxito los pings? **SI**

Nota: quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras.

Parte 3: configurar IPv6 en los dispositivos

En la parte 3, configurará todas las interfaces con direcciones IPv6 y verificará la conectividad.

Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv6/longitud de prefijo	Gateway predeterminado
R1	G0/1	2001:DB8:ACAD:A::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:12::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
R2	G0/0	2001:DB8:ACAD:B::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:12::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:23::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
R3	G0/1	2001:DB8:ACAD:C::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:23::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
PC-A	NIC	2001:DB8:ACAD:A::A/64	FE80::1
PC-B	NIC	2001:DB8:ACAD:B::B/64	FE80::2
PC-C	NIC	2001:DB8:ACAD:C::C/64	FE80::3

Paso 1. configurar los equipos host.

Consulte la tabla de direccionamiento para obtener información de direcciones de los equipos host.

configurar IPv6 en los routers.

Nota: la asignación de una dirección IPv6 además de una dirección IPv4 en una interfaz se conoce como “dual-stacking” (o apilamiento doble). Esto se debe a que las pilas de protocolos IPv4 e IPv6 están activas.

a. Para cada interfaz del router, asigne la dirección global y la dirección link local de la tabla de direccionamiento.

Habilite el routing IPv6 en cada router.

Introduzca el comando apropiado para verificar las direcciones IPv6 y el estado de enlace. Escriba el comando en el espacio que se incluye a continuación.

show ipv6 interface brief

Cada estación de trabajo debe tener capacidad para hacer ping al router conectado. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

Los routers deben poder hacerse ping entre sí. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

Parte 4: configurar y verificar el routing RIPng

En la parte 4, configurará el routing RIPng en todos los routers, verificará que las tablas de routing estén correctamente actualizadas, configurará y distribuirá una ruta predeterminada, y verificará la conectividad de extremo a extremo.

Paso 1. configurar el routing RIPng.

Con IPv6, es común tener varias direcciones IPv6 configuradas en una interfaz. La instrucción network se eliminó en RIPng. En cambio, el routing RIPng se habilita en el nivel de la interfaz y se identifica por un nombre de proceso pertinente en el nivel local, ya que se pueden crear varios procesos con RIPng.

a. Emita el comando **ipv6 rip Test1 enable** para cada interfaz en el R1 que participará en el routing RIPng, donde **Test1** es el nombre de proceso pertinente en el nivel local.

```
R1(config)# interface g0/1
R1(config)# ipv6 rip Test1 enable
R1(config)# interface s0/0/0
R1(config)# ipv6 rip Test1 enable
```

Configure RIPng para las interfaces seriales en el R2, con **Test2** como el nombre de proceso. No lo configure para la interfaz G0/0

Configure RIPng para cada interfaz en el R3, con **Test3** como el nombre de proceso.

Verifique que RIPng se esté ejecutando en los routers.

Los comandos **show ipv6 protocols**, **show run**, **show ipv6 rip database** y **show ipv6 rip** *nombre de proceso* se pueden usar para confirmar que se esté ejecutando RIPng En el R1, emita el comando **show ipv6 protocols**.

```
R1# show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "rip Test1"
  Interfaces:
    Serial0/0/0
    GigabitEthernet0/1
  Redistribution:
    None
```

- ¿En qué forma se indica RIPng en el resultado?: **RIPng se indica por nombre de proceso**

Emita el comando **show ipv6 rip Test1**.

```
R1# show ipv6 rip Test1
RIP process "Test1", port 521, multicast-group FF02::9, pid 314
     Administrative distance is 120. Maximum paths is 16
     Updates every 30 seconds, expire after 180
     Holddown lasts 0 seconds, garbage collect after 120
     Split horizon is on; poison reverse is off
     Default routes are not generated
     Periodic updates 1, trigger updates 0
     Full Advertisement 0, Delayed Events 0
  Interfaces:
    GigabitEthernet0/1
    Serial0/0/0
  Redistribution:
    None
```

¿Cuáles son las similitudes entre RIPv2 y RIPng?

RIPv2 y RIPng tienen una distancia administrativa de 120, usan el conteo de saltos como métrica y envían actualizaciones cada 30 segundos

Inspecciones la tabla de routing IPv6 en cada router. Escriba el comando apropiado que se usa para ver la tabla de routing en el espacio a continuación.

show ipv6 route

En el R1, ¿cuántas rutas se descubrieron mediante RIPng?: **2**

En el R2, ¿cuántas rutas se descubrieron mediante RIPng?: **2**

En el R3, ¿cuántas rutas se descubrieron mediante RIPng?: **2**

Verifique la conectividad entre las computadoras.

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-B?: **NO**

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-C?: **SI**

¿Es posible hacer ping de la PC-C a la PC-B?: **NO**

¿Es posible hacer ping de la PC-C a la PC-A?: **SI**

¿Por qué algunos pings tuvieron éxito y otros no?:

No se anunció ninguna ruta a la red 2001:DB8:ACAD:B::/64

configurar y volver a distribuir una ruta predeterminada.

a. Desde el R2, cree una ruta estática predeterminada a la red:: 0/64 con el comando **ipv6 route** y la dirección IP de la interfaz de salida G0/0. Esto reenvía todo tráfico de dirección de destino desconocida a la interfaz G0/0 del R2 hacia la PC-B y simula Internet. Escriba el comando que utilizó en el espacio a continuación.

R2(config)# ipv6 route ::0/64 2001:db8:acad:b::b

Las rutas estáticas se pueden incluir en las actualizaciones RIPng mediante el comando **ipv6 rip** *nombre de proceso* **default-information originate** en el modo de configuración de interfaz. Configure los enlaces seriales en el R2 para enviar la ruta predeterminada en actualizaciones RIPng.

```
R2(config)# int s0/0/0
R2(config-rtr)# ipv6 rip Test2 default-information originate
R2(config)# int s0/0/1
R2(config-rtr)# ipv6 rip Test2 default-information originate
```

Verificar la configuración de enrutamiento.

a. Consulte la tabla de routing IPv6 en el router R2.

```
R2# show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext
2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
S   ::/64 [1/0]
     via 2001:DB8:ACAD:B::B
R   2001:DB8:ACAD:A::/64 [120/2]
     via FE80::1, Serial0/0/0
C   2001:DB8:ACAD:B::/64 [0/0]
     via ::, GigabitEthernet0/1
L   2001:DB8:ACAD:B::2/128 [0/0]
     via ::, GigabitEthernet0/1
R   2001:DB8:ACAD:C::/64 [120/2]
     via FE80::3, Serial0/0/1
C   2001:DB8:ACAD:12::/64 [0/0]
     via ::, Serial0/0/0
L   2001:DB8:ACAD:12::2/128 [0/0]
     via ::, Serial0/0/0
C   2001:DB8:ACAD:23::/64 [0/0]
     via ::, Serial0/0/1
L   2001:DB8:ACAD:23::2/128 [0/0]
     via ::, Serial0/0/1
L   FF00::/8 [0/0]
```

via ::, Null0

¿Cómo se puede saber, a partir de la tabla de routing, que el R2 tiene una ruta para el tráfico de Internet?

a ruta estática predeterminada aparece en la tabla de routing del R2.

S ::/64 [1/0]

via 2001:DB8:ACAD:B::B

Consulte las tablas de routing del R1 y el R3.

¿Cómo se proporciona la ruta para el tráfico de Internet en sus tablas de enrutamiento?

La ruta predeterminada aparece como una ruta RIPng distribuida con el valor de métrica 2.

R1:

R ::/0 [120/2]

via FE80::2, Serial0/0/0

R3:

R ::/0 [120/2]

via FE80::2, Serial0/0/1

Verifique la conectividad.

Simule el envío de tráfico a Internet haciendo ping de la PC-A y la PC-C a 2001:DB8:ACAD:B::B/64.

¿Tuvieron éxito los pings?: **SI**

Reflexión

¿Por qué desactivaría la sumarización automática para RIPv2?

Para que los routers no resuman las rutas en los límites de las redes principales con clase

En ambas situaciones, ¿en qué forma descubrieron la ruta a Internet el R1 y el R3?

Por las actualizaciones de routing RIP recibidas del router en el que estaba configurada la ruta predeterminada (R2).

¿En qué se diferencian la configuración de RIPv2 y la de RIPng?

RIPv2 se configura mediante instrucciones network, mientras que RIPng se configura en las interfaces.

Tabla de resumen de interfaces del router

Resumen de interfaces del router				
Modelo de router	**Interfaz Ethernet #1**	**Interfaz Ethernet n.º 2**	**Interfaz serial #1**	**Interfaz serial n.º 2**
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)

Nota: para conocer la configuración del router, observe las interfaces a fin de identificar el tipo de router y cuántas interfaces tiene. No existe una forma eficaz de confeccionar una lista de todas las combinaciones de configuraciones para cada clase de router. En esta tabla, se incluyen los identificadores para las posibles combinaciones de interfaces Ethernet y seriales en el dispositivo. En esta tabla, no se incluye ningún otro tipo de interfaz, si bien puede haber interfaces de otro tipo en un router determinado. La interfaz BRI ISDN es un ejemplo. La cadena entre paréntesis es la abreviatura legal que se puede utilizar en los comandos de IOS de Cisco para representar la interfaz.

Topología

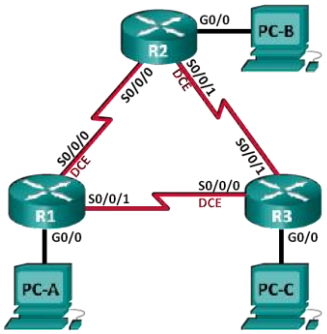


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
R1	G0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	192.168.12.1	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	192.168.13.1	255.255.255.252	N/A
R2	G0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	192.168.12.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1 (DCE)	192.168.23.1	255.255.255.252	N/A
R3	G0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	192.168.13.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	192.168.23.2	255.255.255.252	N/A
PC-A	NIC	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-B	NIC	192.168.2.3	255.255.255.0	192.168.2.1
PC-C	NIC	192.168.3.3	255.255.255.0	192.168.3.1

Objetivos

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

Parte 2: configurar y verificar el routing OSPF

Parte 3: cambiar las asignaciones de ID del router

Parte 4: configurar interfaces OSPF pasivas

Parte 5: cambiar las métricas de OSPF

Información básica/situación

El protocolo OSPF (Open Shortest Path First) es un protocolo de routing de estado de enlace para las redes IP. Se definió OSPFv2 para redes IPv4, y OSPFv3 para redes IPv6. OSPF detecta cambios en la topología, como fallas de enlace, y converge en una nueva estructura de routing sin bucles muy rápidamente. Computa cada ruta con el algoritmo de Dijkstra, un algoritmo SPF (Shortest Path First).

En esta práctica de laboratorio, configurará la topología de la red con routing OSPFv2, cambiará las asignaciones de ID de router, configurará interfaces pasivas, ajustará las métricas de OSPF y utilizará varios comandos de CLI para ver y verificar la información de routing OSPF.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Pueden utilizarse otros routers y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de esta práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

Nota: asegúrese de que los routers se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, consulte con el instructor.

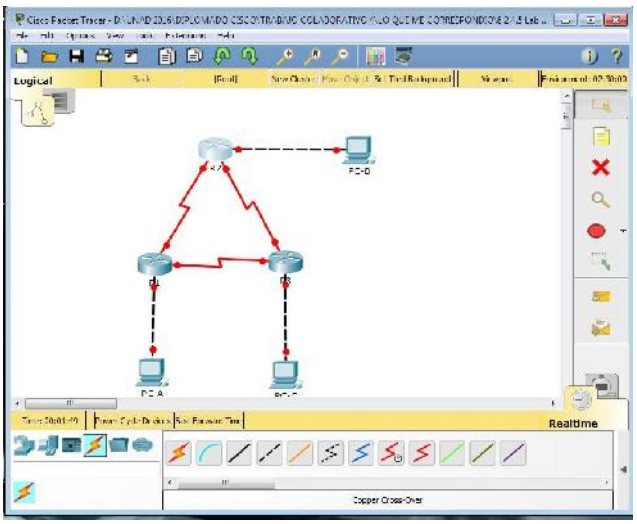
Recursos necesarios

- 3 routers (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
- 3 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)
- Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola
- Cables Ethernet y seriales, como se muestra en la topología.

Parte 1. armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos en los equipos host y los routers.

Procedemos abrir el PACKER TARCER y armanos la topología de la red:



Step 1: realizar el cableado de red tal como se muestra en la topología.

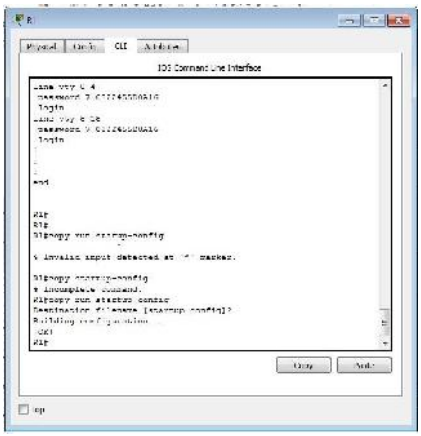
Step 2: inicializar y volver a cargar los routers según sea necesario.

Step 3: configurar los parámetros básicos para cada router.

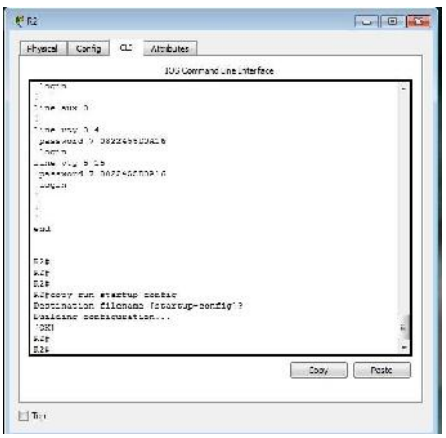
a. Desactive la búsqueda del DNS.
b. Configure el nombre del dispositivo como se muestra en la topología.
c. Asigne **class** como la contraseña del modo EXEC privilegiado.
d. Asigne **cisco** como la contraseña de consola y la contraseña de vty.
e. Configure un aviso de mensaje del día (MOTD) para advertir a los usuarios que el acceso no autorizado está prohibido.

Procedemos a configurar como en otras practicas a todos los router

R1:



R2:

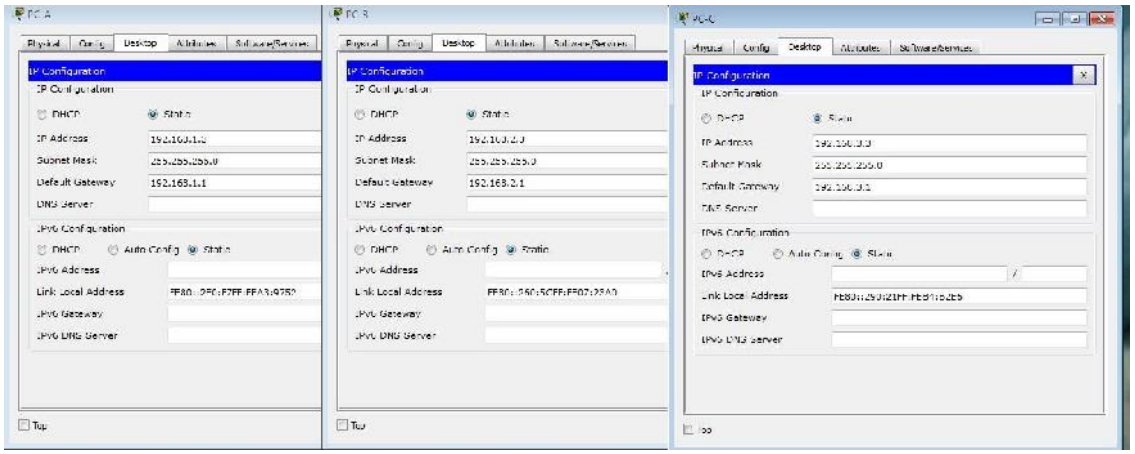


R3:

f. **Configure logging synchronous para la línea de consola.**

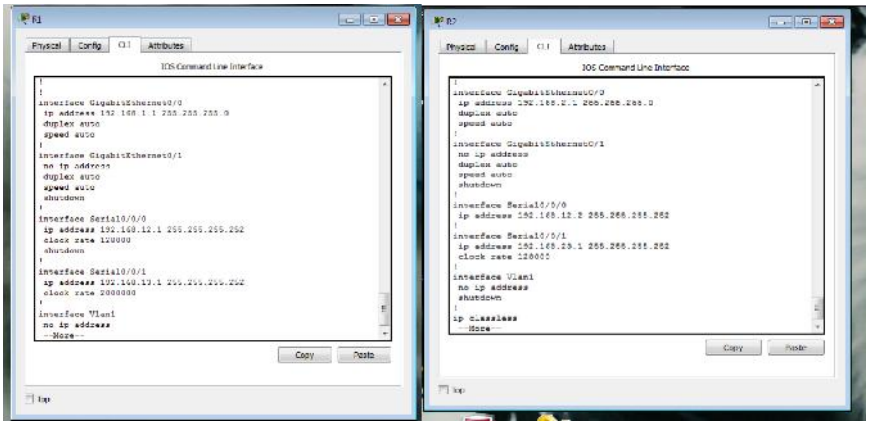
g. Configure la dirección IP que se indica en la tabla de direccionamiento para todas las interfaces.

Porcedi a configurar las ip de las PCs

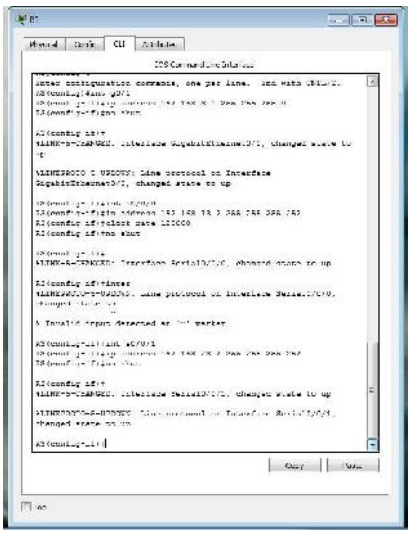


h. Establezca la frecuencia de reloj para todas las interfaces seriales DCE en **128000**.

Procedemos a configuras los routes con lo que nos están exigiendo



R3



i. Copie la configuración en ejecución en la configuración de inicio

Step 4: configurar los equipos host.

Step 5: Probar la conectividad.

Los routers deben poder hacerse ping entre sí, y cada computadora debe poder hacer ping a su gateway predeterminado. Las computadoras no pueden hacer ping a otras computadoras hasta que no se haya configurado el routing OSPF. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

Revisé y me di cuenta que no había conectividad entre r1 y r2, muy detenidamente revise los comandos que utilice y si había estrato bien las direcciones ip, luego de mucho tiempo revisando me di cuenta que no había usado el comando correctamente #clock rate 128000 corregí y ya funciono correctamente

Configurar y verificar el enrutamiento OSPF

En la parte 2, configurará el routing OSPFv2 en todos los routers de la red y, luego, verificará que las tablas de routing se hayan actualizado correctamente. Después de verificar OSPF, configurará la autenticación de OSPF en los enlaces para mayor seguridad.

Step 6: Configure el protocolo OSPF en R1.

a. Use el comando **router ospf** en el modo de configuración global para habilitar OSPF en el R1.

R1(config)# **router ospf 1**

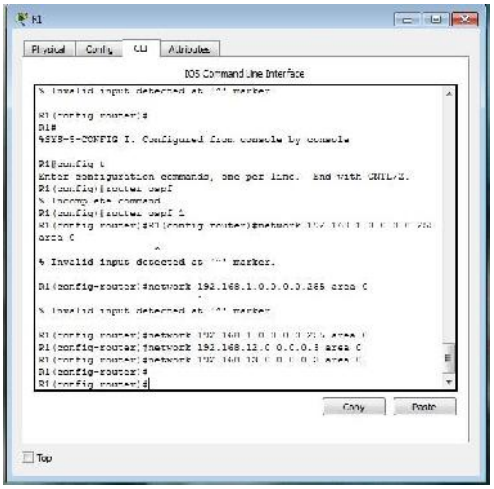
Nota: la ID del proceso OSPF se mantiene localmente y no tiene sentido para los otros routers de la red.

b. Configure las instrucciones **network** para las redes en el R1. Utilice la ID de área 0.

R1(config-router)# **network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0**

R1(config-router)# **network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0**

R1(config-router)# **network 192.168.13.0 0.0.0.3 area 0**



Step 7: Configure OSPF en el R2 y el R3.

Use el comando **router ospf** y agregue las instrucciones **network** para las redes en el R2 y el R3. Cuando el routing OSPF está configurado en el R2 y el R3, se muestran mensajes de adyacencia de vecino en el R1.

R1#

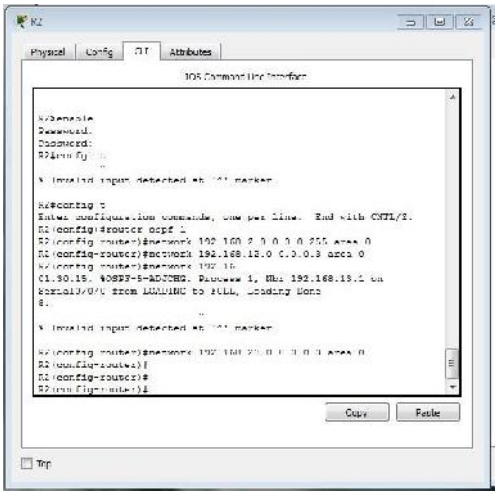
00:22:29: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.23.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done

R1#

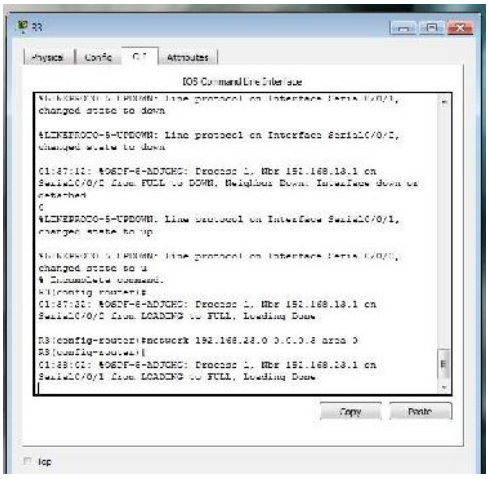
00:23:14: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.23.2 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done

R1#

R2



R3

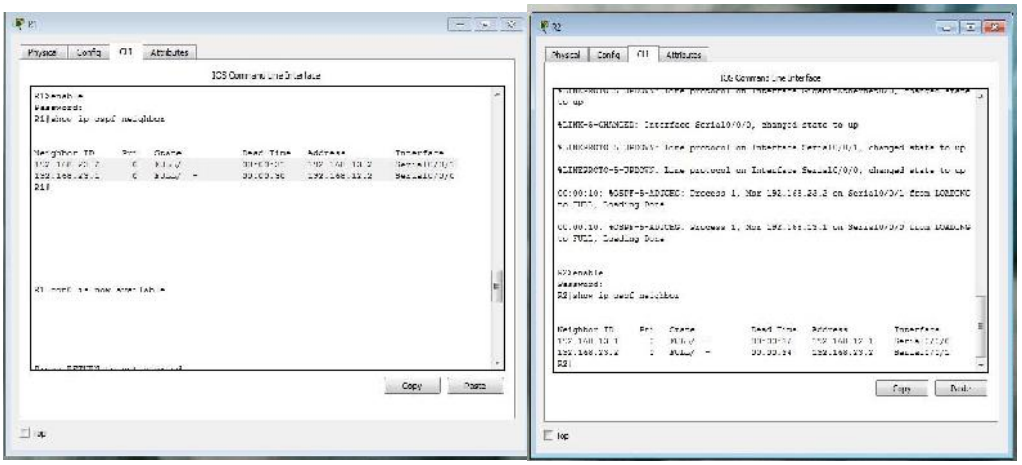


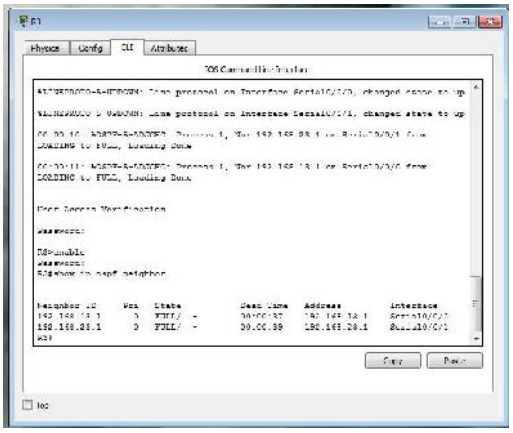
Step 8: verificar los vecinos OSPF y la información de routing.

a. Emita el comando **show ip ospf neighbor** para verificar que cada router indique a los demás routers en la red como vecinos.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.23.2	0	FULL/ -	00:00:33	192.168.13.2	Serial0/0/1
192.168.23.1	0	FULL/ -	00:00:30	192.168.12.2	Serial0/0/0





b. Emita el comando **show ip route** para verificar que todas las redes aparezcan en la tabla de routing de todos los routers.

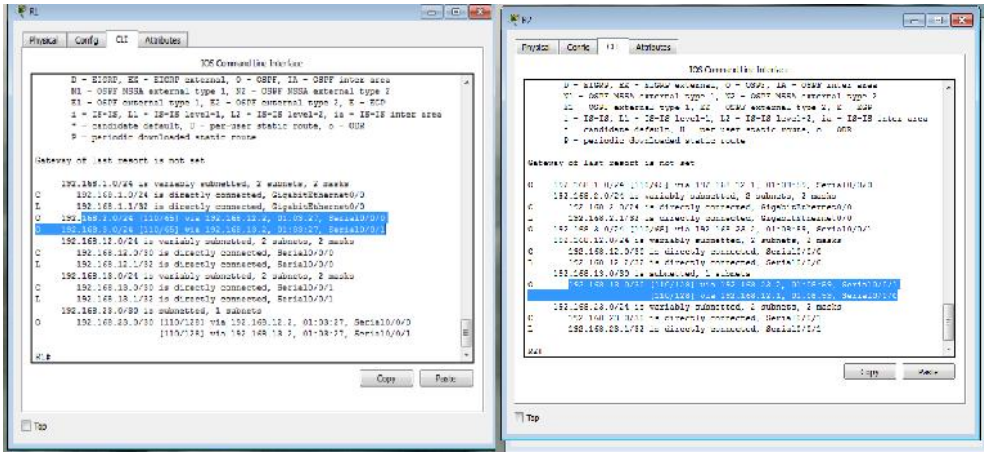
R1# **show ip route**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

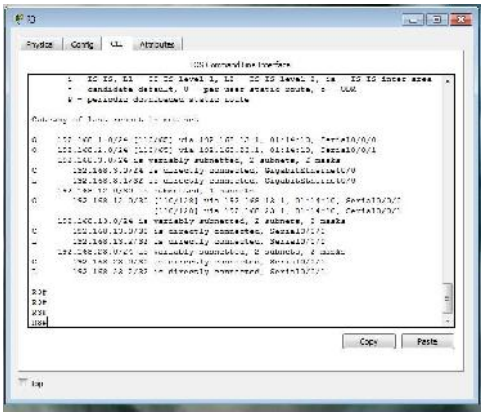
Gateway of last resort is not set

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O 192.168.2.0/24 [110/65] via 192.168.12.2, 00:32:33, Serial0/0/0
O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.13.2, 00:31:48, Serial0/0/1
192.168.12.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.12.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.12.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
192.168.13.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.13.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 192.168.13.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.23.0/30 [110/128] via 192.168.12.2, 00:31:38, Serial0/0/0
[110/128] via 192.168.13.2, 00:31:38, Serial0/0/1

R1



R3



¿Qué comando utilizaría para ver solamente las rutas OSPF en la tabla de routing? Show ip OSPF

Step 9: verificar la configuración del protocolo OSPF.

El comando **show ip protocols** es una manera rápida de verificar información fundamental de configuración de OSPF. Esta información incluye la ID del proceso OSPF, la ID del router, las redes que anuncia el router, los vecinos de los que el router recibe actualizaciones y la distancia administrativa predeterminada, que para OSPF es 110.

R1# **show ip protocols**

*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Router ID 192.168.13.1

Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa

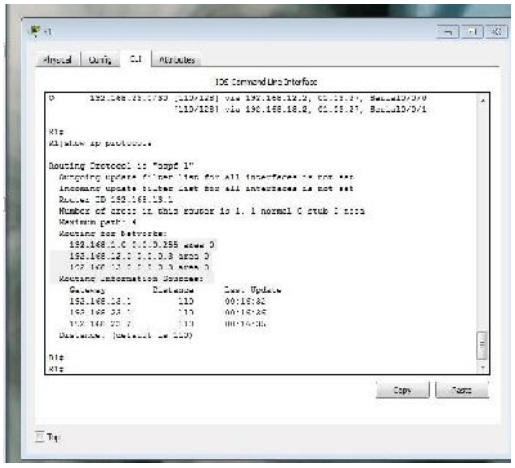
Maximum path: 4

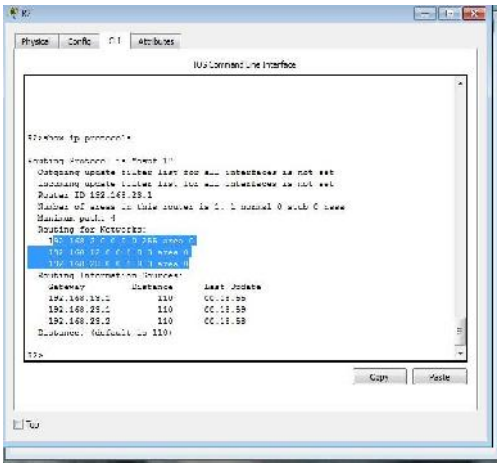
Routing for Networks:

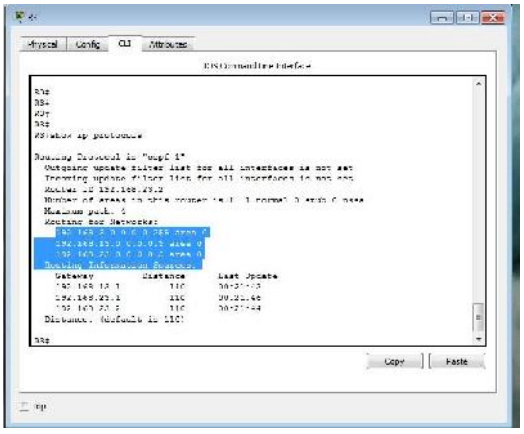
192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
192.168.13.0 0.0.0.3 area 0
Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
192.168.23.2	110	00:19:16
192.168.23.1	110	00:20:03

Distance: (default is 110)





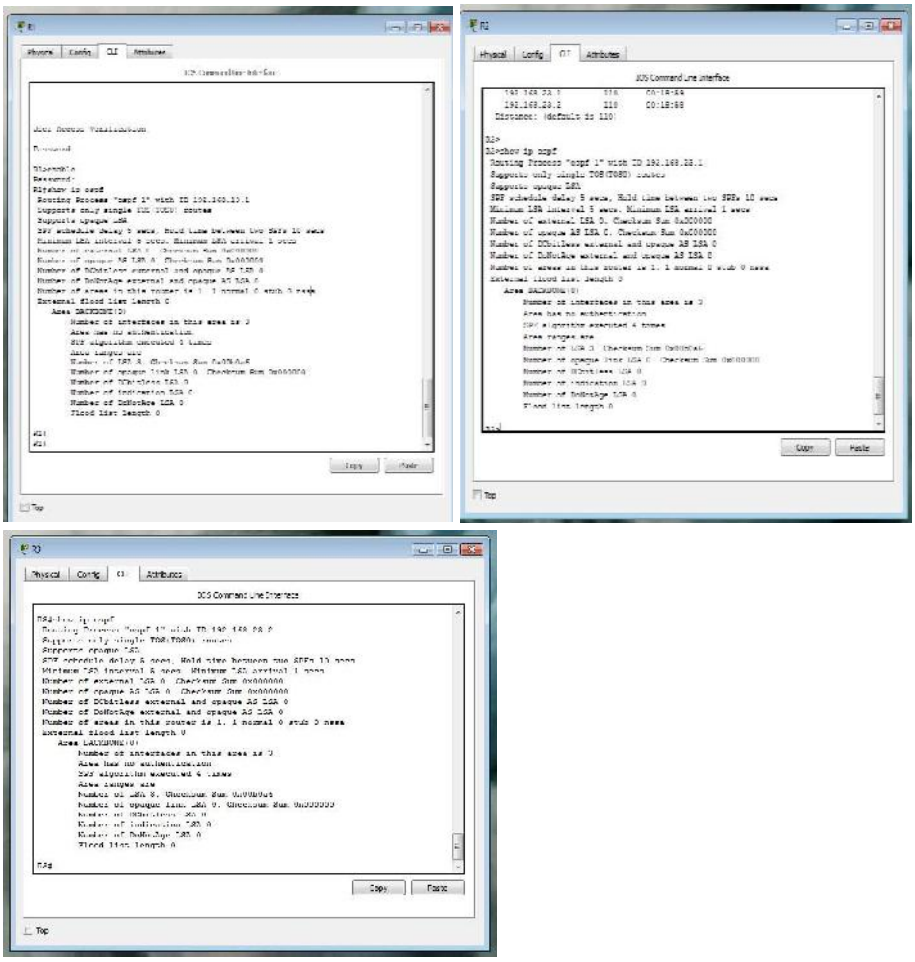


Step 10:verificar la información del proceso OSPF.

Use el comando **show ip ospf** para examinar la ID del proceso OSPF y la ID del router. Este comando muestra información de área OSPF y la última vez que se calculó el algoritmo SPF.

R1# **show ip ospf**
Routing Process "ospf 1" with ID 192.168.13.1
Start time: 00:20:23.260, Time elapsed: 00:25:08.296
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)

Supports area transit capability
Supports NSSA (compatible with RFC 3101)
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msecs
Minimum hold time between two consecutive SPFs 10000 msecs
Maximum wait time between two consecutive SPFs 10000 msecs
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msecs
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msecs
Retransmission pacing timer 66 msecs
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
Area BACKBONE(0)
Number of interfaces in this area is 3
Area has no authentication
SPF algorithm last executed 00:22:53.756 ago
SPF algorithm executed 7 times
Area ranges are
Number of LSA 3. Checksum Sum 0x019A61
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0
Flood list length 0



Step 11:verificar la configuración de la interfaz OSPF.

a. Emita el comando **show ip ospf interface brief** para ver un resumen de las interfaces con OSPF habilitado.

R1# **show ip ospf interface brief**

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs F/C
Se0/0/1	1	0	192.168.13.1/30	64	P2P	1/1
Se0/0/0	1	0	192.168.12.1/30	64	P2P	1/1
Gi0/0	1	0	192.168.1.1/24	1	DR	0/0

b. Para obtener una lista detallada de todas las interfaces con OSPF habilitado, emita el comando **show ip ospf interface**.

R1# **show ip ospf interface**

Serial0/0/1 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.13.1/30, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 192.168.13.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
0 64 no no Base
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
oob-resync timeout 40
Hello due in 00:00:01
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 3/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 192.168.23.2
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.12.1/30, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 192.168.13.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
0 64 no no Base
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
oob-resync timeout 40
Hello due in 00:00:03
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 192.168.23.1
Suppress hello for 0 neighbor(s)
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.1.1/24, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 192.168.13.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1

Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name

0 1 no no Base

Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1

Designated Router (ID) 192.168.13.1, Interface address 192.168.1.1

No backup designated router on this network

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5

oob-resync timeout 40

Hello due in 00:00:01

Supports Link-local Signaling (LLS)

Cisco NSF helper support enabled

IETF NSF helper support enabled

Index 1/1, flood queue length 0

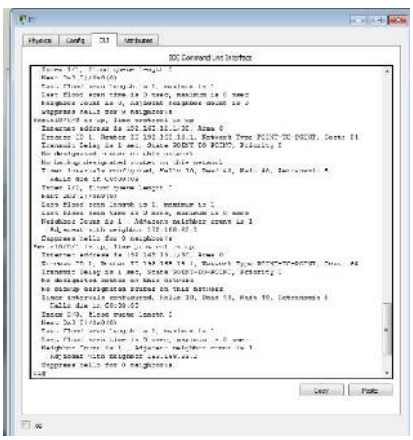
Next 0x0(0)/0x0(0)

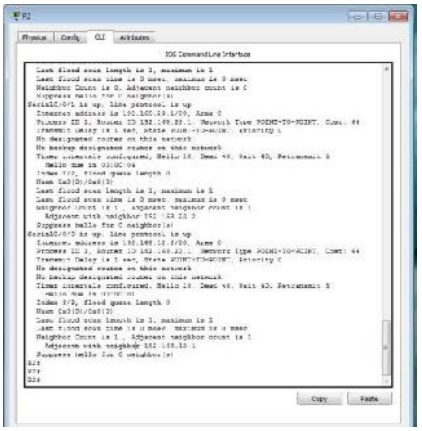
Last flood scan length is 0, maximum is 0

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0

Suppress hello for 0 neighbor(s)

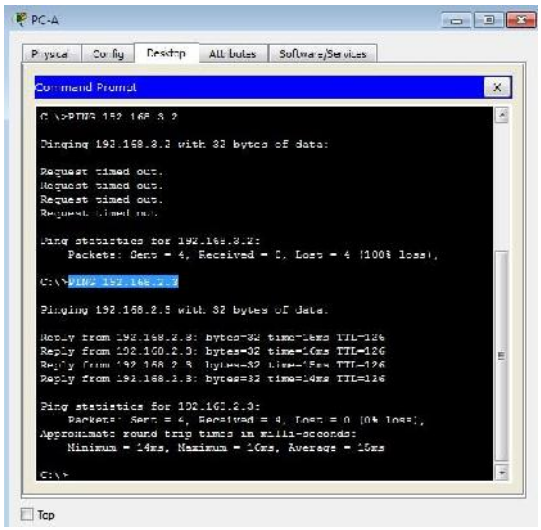


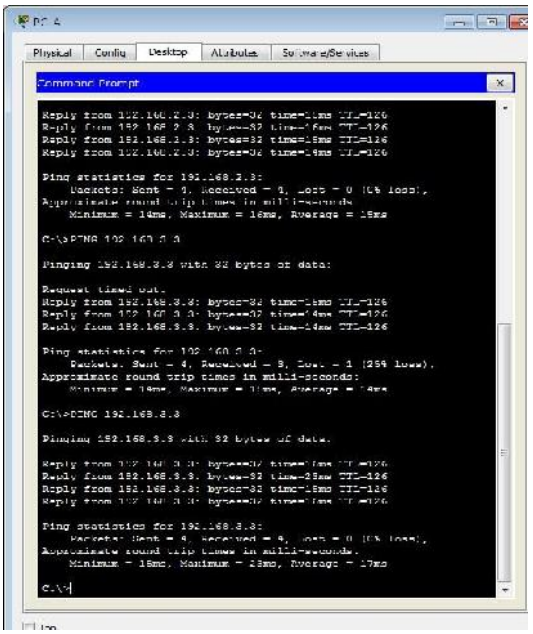


Step 12:Verificar la conectividad de extremo a extremo.

Se debería poder hacer ping entre todas las computadoras de la topología. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

Nota: puede ser necesario desactivar el firewall de las computadoras para hacer ping entre ellas.





Parte 2. cambiar las asignaciones de ID del router

El ID del router OSPF se utiliza para identificar de forma única el router en el dominio de enrutamiento OSPF. Los routers Cisco derivan la ID del router en una de estas tres formas y con la siguiente prioridad:

1) Dirección IP configurada con el comando de OSPF **router-id**, si la hubiera
2) Dirección IP más alta de cualquiera de las direcciones de loopback del router, si la hubiera
3) Dirección IP activa más alta de cualquiera de las interfaces físicas del router

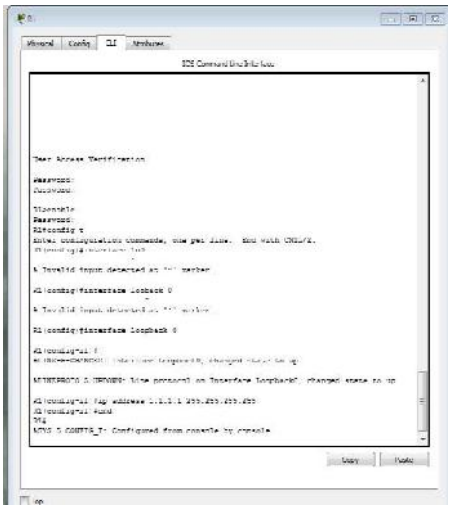
Dado que no se ha configurado ningún ID o interfaz de loopback en los tres routers, el ID de router para cada ruta se determina según la dirección IP más alta de cualquier interfaz activa.

En la parte 3, cambiará la asignación de ID del router OSPF con direcciones de loopback. También usará el comando **router-id** para cambiar la ID del router.

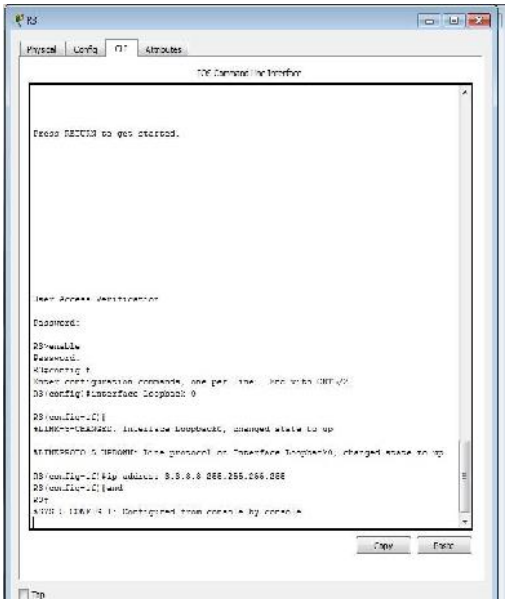
Step 1: Cambie las ID de router con direcciones de loopback.

a. Asigne una dirección IP al loopback 0 en el R1.

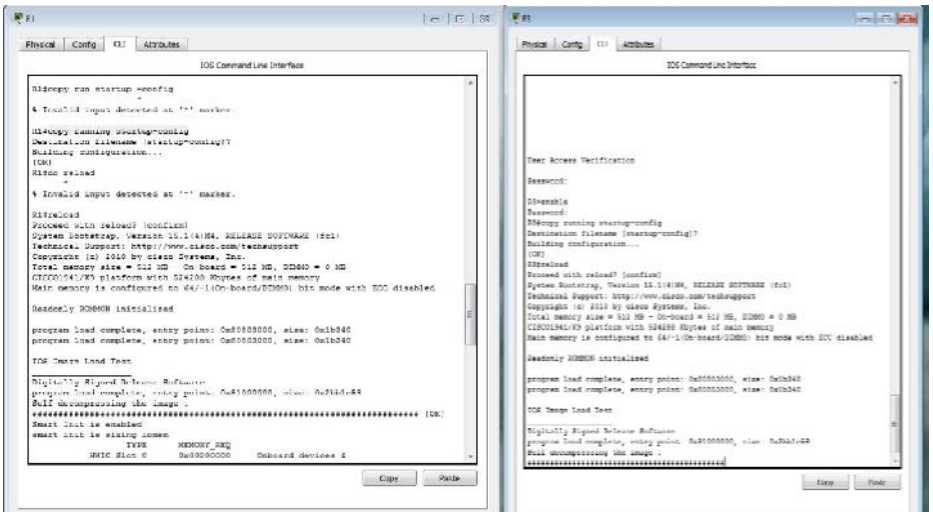
R1(config)# **interface lo0**
R1(config-if)# **ip address 1.1.1.1 255.255.255.255**
R1(config-if)# **end**



b. Asigne direcciones IP al loopback 0 en el R2 y el R3. Utilice la dirección IP 2.2.2.2/32 para el R2 y 3.3.3.3/32 para el R3.



c. Guarde la configuración en ejecución en la configuración de inicio de todos los routers.



d. Debe volver a cargar los routers para restablecer la ID del router a la dirección de loopback. Emita el comando **reload** en los tres routers. Presione Enter para confirmar la recarga.

e. Una vez que se haya completado el proceso de recarga del router, emita el comando **show ip protocols** para ver la nueva ID del router.

R1# **show ip protocols**

*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Router ID 1.1.1.1

Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa

Maximum path: 4

Routing for Networks:

192.168.1.0 0.0.0.255 area 0

192.168.12.0 0.0.0.3 area 0

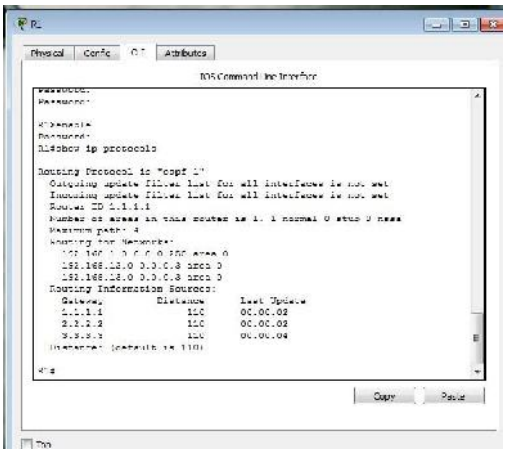
192.168.13.0 0.0.0.3 area 0

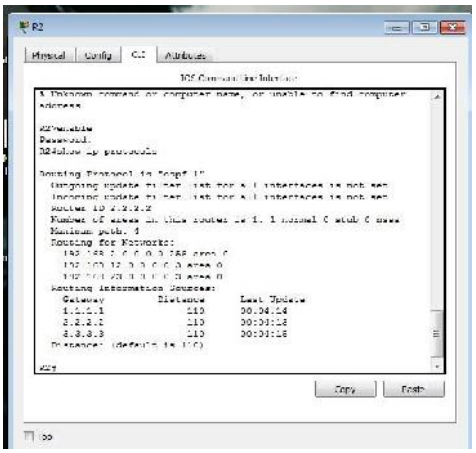
Routing Information Sources:

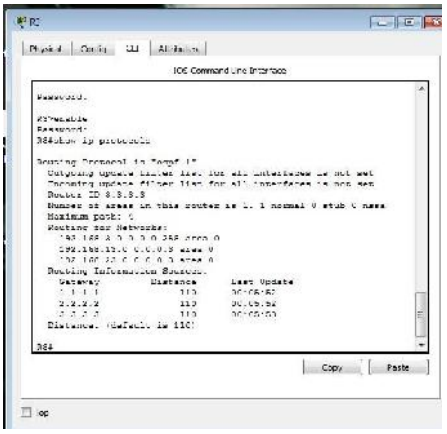
Gateway	Distance	Last Update
3.3.3.3	110	00:01:00
2.2.2.2	110	00:01:14

Distance: (default is 110)

R1





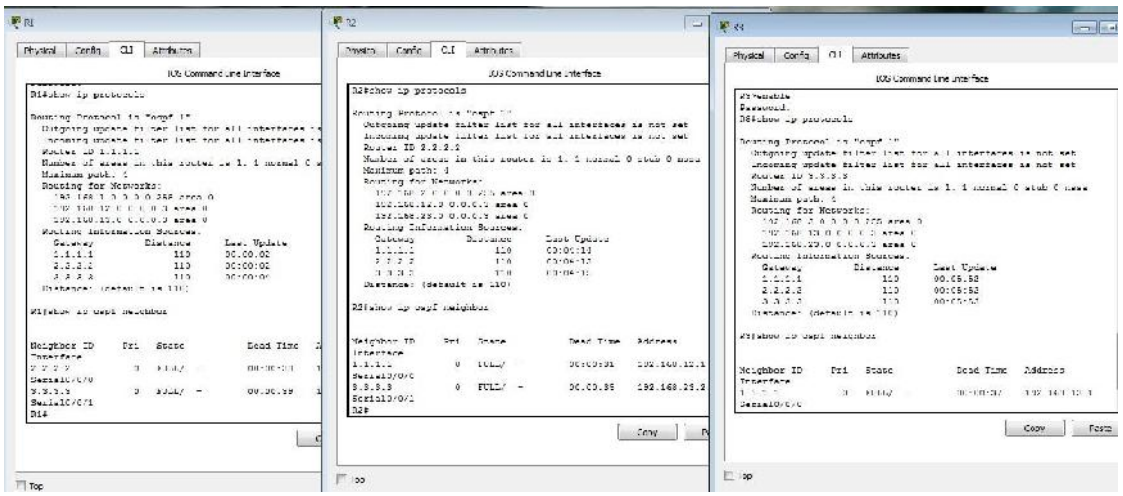


f. Emita el comando **show ip ospf neighbor** para mostrar los cambios de ID de router de los routers vecinos.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:35	192.168.13.2	Serial0/0/1
2.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:32	192.168.12.2	Serial0/0/0

R1#



Step 2: cambiar la ID del router R1 con el comando router-id.

El método de preferencia para establecer la ID del router es mediante el comando **router-id**.

a. Emita el comando **router-id 11.11.11.11** en el R1 para reasignar la ID del router. Observe el mensaje informativo que aparece al emitir el comando **router-id**.

R1(config)# **router ospf 1**

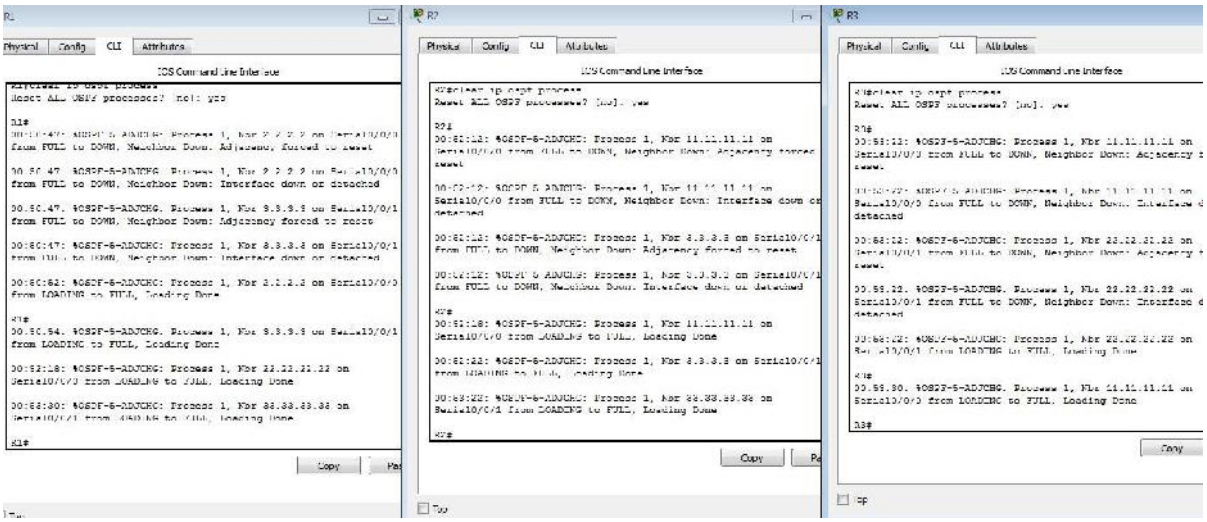
R1(config-router)# **router-id 11.11.11.11**

Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect

R1(config)# **end**

b. Recibirá un mensaje informativo en el que se le indique que debe volver a cargar el router o usar el comando **clear ip ospf process** para que se aplique el cambio. Emita el comando **clear ip ospf process** en los tres routers. Escriba **yes** (sí) como respuesta al mensaje de verificación de restablecimiento y presione Enter.

c. Establezca la ID del router R2 **22.22.22.22** y la ID del router R3 **33.33.33.33**. Luego, use el comando **clear ip ospf process** para restablecer el proceso de routing de OSPF.



d. Emita el comando **show ip protocols** para verificar que la ID del router R1 haya cambiado.

R1# **show ip protocols**

*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Router ID 11.11.11.11

Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa

Maximum path: 4

Routing for Networks:

192.168.1.0 0.0.0.255 area 0

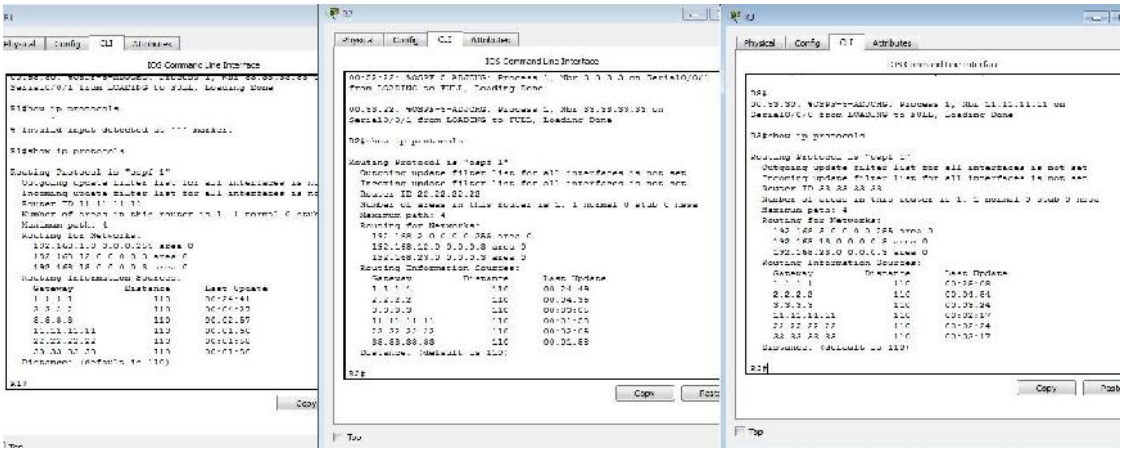
192.168.12.0 0.0.0.3 area 0

192.168.13.0 0.0.0.3 area 0

Passive Interface(s):
GigabitEthernet0/1
Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
33.33.33.33	110	00:00:19
22.22.22.22	110	00:00:31
3.3.3.3	110	00:00:41
2.2.2.2	110	00:00:41

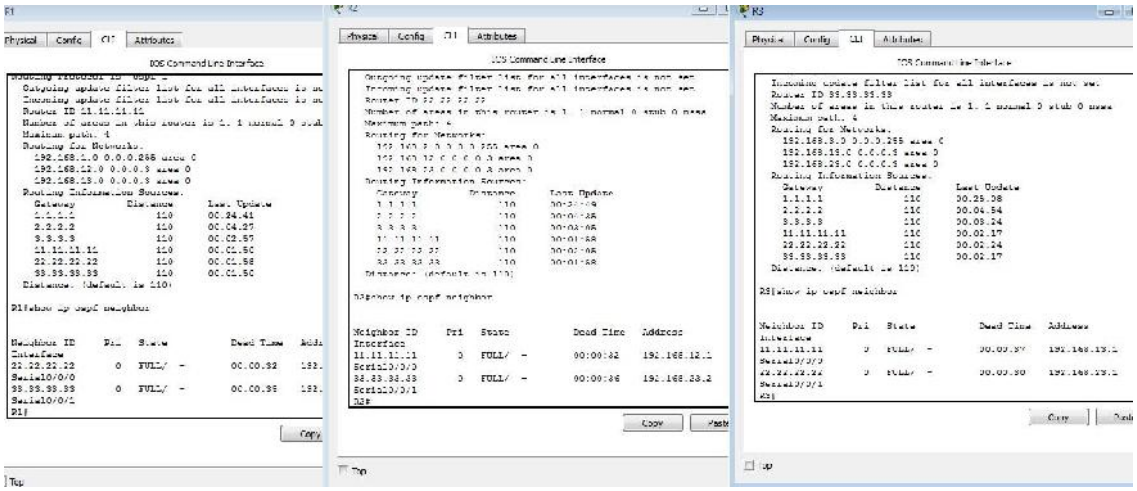
Distance: (default is 110)



e. Emita el comando **show ip ospf neighbor** en el R1 para verificar que se muestren las nuevas ID de los routers R2 y R3.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
33.33.33.33	0	FULL/ -	00:00:36	192.168.13.2	Serial0/0/1
22.22.22.22	0	FULL/ -	00:00:32	192.168.12.2	Serial0/0/0



Parte 3. configurar las interfaces pasivas de OSPF

El comando **passive-interface** evita que se envíen actualizaciones de routing a través de la interfaz de router especificada. Esto se hace comúnmente para reducir el tráfico en las redes LAN, ya que no necesitan recibir comunicaciones de protocolo de routing dinámico. En la parte 4, utilizará el comando **passive-interface** para configurar una única interfaz como pasiva. También configurará OSPF para que todas las interfaces del router sean pasivas de manera predeterminada y, luego, habilitará anuncios de routing OSPF en interfaces seleccionadas.

Step 1: configurar una interfaz pasiva.

a. Emita el comando **show ip ospf interface g0/0** en el R1. Observe el temporizador que indica cuándo se espera el siguiente paquete de saludo. Los paquetes de saludo se envían cada 10 segundos y se utilizan entre los routers OSPF para verificar que sus vecinos estén activos.

R1# **show ip ospf interface g0/0**

GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.1.1/24, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 11.11.11.11, Network Type BROADCAST, Cost: 1

Topology-MTID	Cost	Disabled	Shutdown	Topology Name
0	1	no	no	Base

Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1

Designated Router (ID) 11.11.11.11, Interface address 192.168.1.1

No backup designated router on this network

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5

oob-resync timeout 40

Hello due in 00:00:02

Supports Link-local Signaling (LLS)

Cisco NSF helper support enabled

IETF NSF helper support enabled

Index 1/1, flood queue length 0

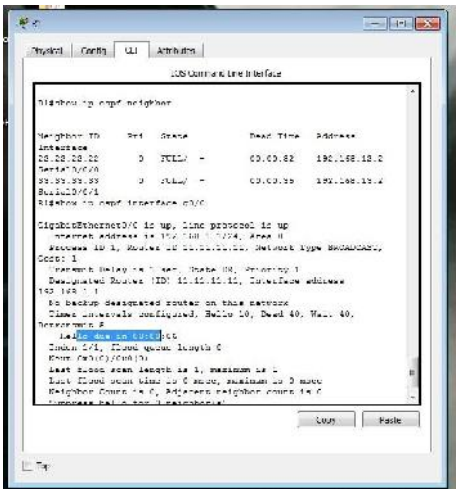
Next 0x0(0)/0x0(0)

Last flood scan length is 0, maximum is 0

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0

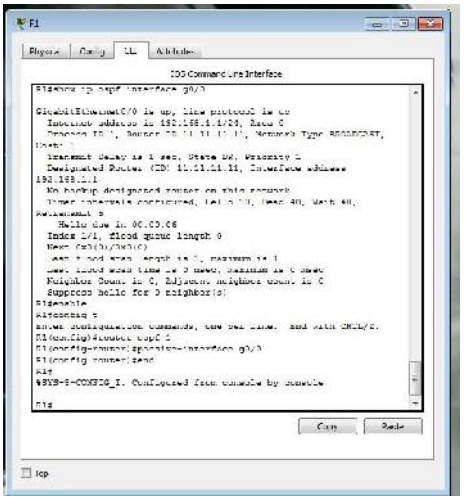
Suppress hello for 0 neighbor(s)



b. Emita el comando **passive-interface** para cambiar la interfaz G0/0 en el R1 a pasiva.

R1(config)# **router ospf 1**

R1(config-router)# **passive-interface g0/0**



c. Vuelva a emitir el comando **show ip ospf interface g0/0** para verificar que la interfaz G0/0 ahora sea pasiva.

R1# **show ip ospf interface g0/0**

GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.1.1/24, Area 0, Attached via Network Statement

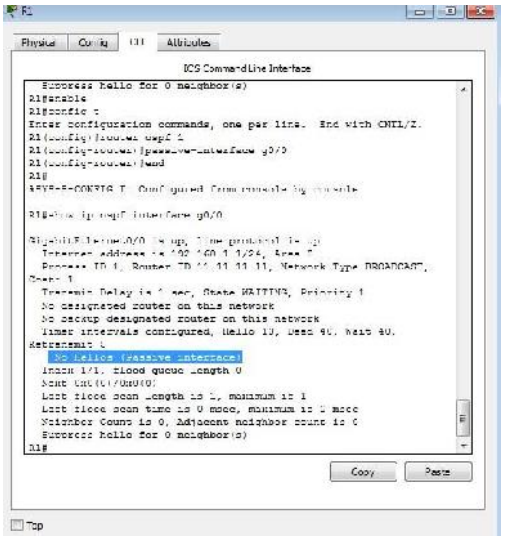
Process ID 1, Router ID 11.11.11.11, Network Type BROADCAST, Cost: 1

Topology-MTID	Cost	Disabled	Shutdown	Topology Name
0	1	no	no	Base

Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1

Designated Router (ID) 11.11.11.11, Interface address 192.168.1.1

No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
oob-resync timeout 40
No Hellos (Passive interface)
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 0
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)



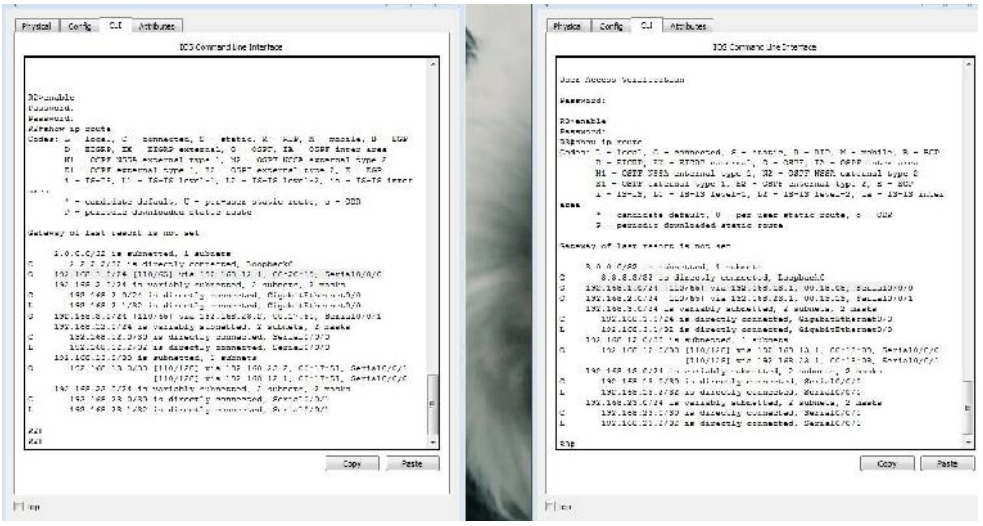
d. Emita el comando **show ip route** en el R2 y el R3 para verificar que todavía haya disponible una ruta a la red 192.168.1.0/24.

R2# **show ip route**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
C 2.2.2.2 is directly connected, Loopback0
O 192.168.1.0/24 [110/65] via 192.168.12.1, 00:58:32, Serial0/0/0
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.23.2, 00:58:19, Serial0/0/1
192.168.12.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.12.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.12.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
192.168.13.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.13.0 [110/128] via 192.168.23.2, 00:58:19, Serial0/0/1
[110/128] via 192.168.12.1, 00:58:32, Serial0/0/0
192.168.23.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.23.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 192.168.23.1/32 is directly connected, Serial0/0/1

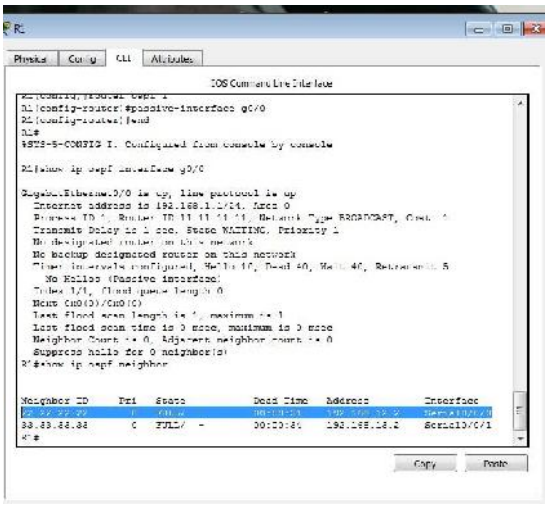


Step 2: establecer la interfaz pasiva como la interfaz predeterminada en un router.

a. Emita el comando **show ip ospf neighbor** en el R1 para verificar que el R2 aparezca como un vecino OSPF.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
33.33.33.33	0	FULL/ -	00:00:31	192.168.13.2	Serial0/0/1
22.22.22.22	0	FULL/ -	00:00:32	192.168.12.2	Serial0/0/0



b. Emita el comando **passive-interface default** en el R2 para establecer todas las interfaces OSPF como pasivas de manera predeterminada.

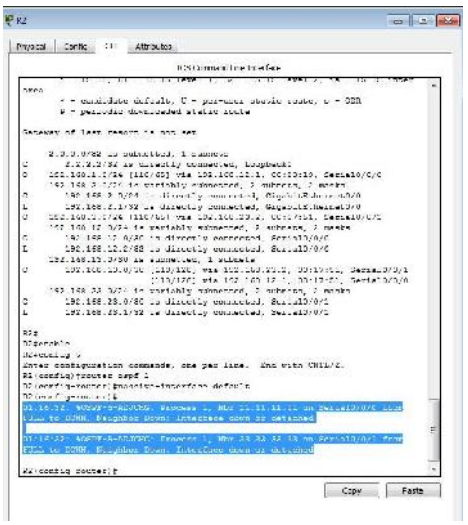
R2(config)# **router ospf 1**

R2(config-router)# **passive-interface default**

R2(config-router)#

*Apr 3 00:03:00.979: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 11.11.11.11 on Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached

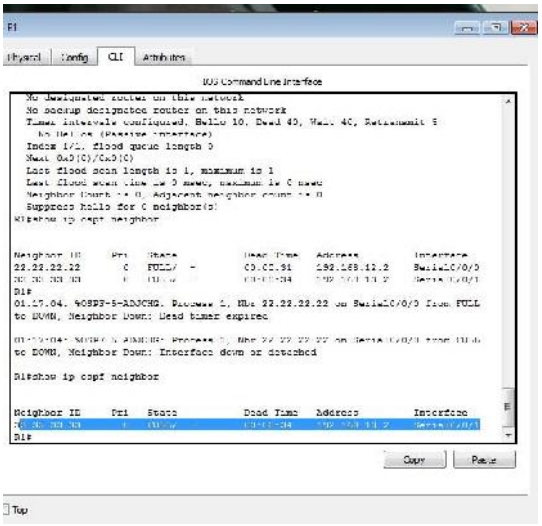
*Apr 3 00:03:00.979: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 33.33.33.33 on Serial0/0/1 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached



c. Vuelva a emitir el comando **show ip ospf neighbor** en el R1. Una vez que el temporizador de tiempo muerto haya caducado, el R2 ya no se mostrará como un vecino OSPF.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
33.33.33.33	0	FULL/ -	00:00:34	192.168.13.2	Serial0/0/1



d. Emita el comando **show ip ospf interface S0/0/0** en el R2 para ver el estado de OSPF de la interfaz S0/0/0.

R2# **show ip ospf interface s0/0/0**

Serial0/0/0 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.12.2/30, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 22.22.22.22, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64

Topology-MTID	Cost	Disabled	Shutdown	Topology Name
0	64	no	no	Base

Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5

oob-resync timeout 40

No Hellos (Passive interface)

Supports Link-local Signaling (LLS)

Cisco NSF helper support enabled

IETF NSF helper support enabled

Index 2/2, flood queue length 0

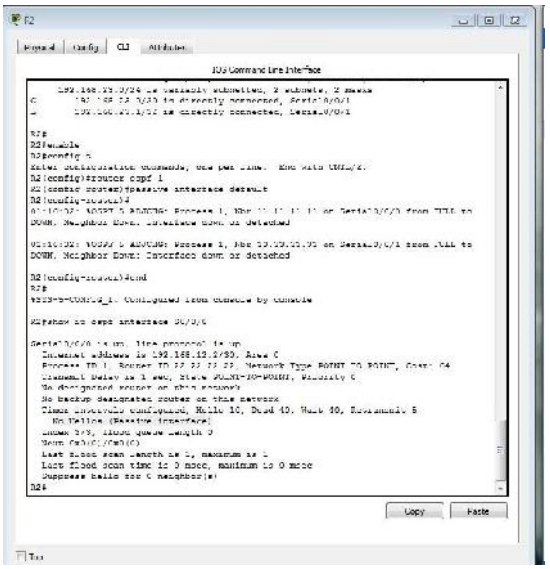
Next 0x0(0)/0x0(0)

Last flood scan length is 0, maximum is 0

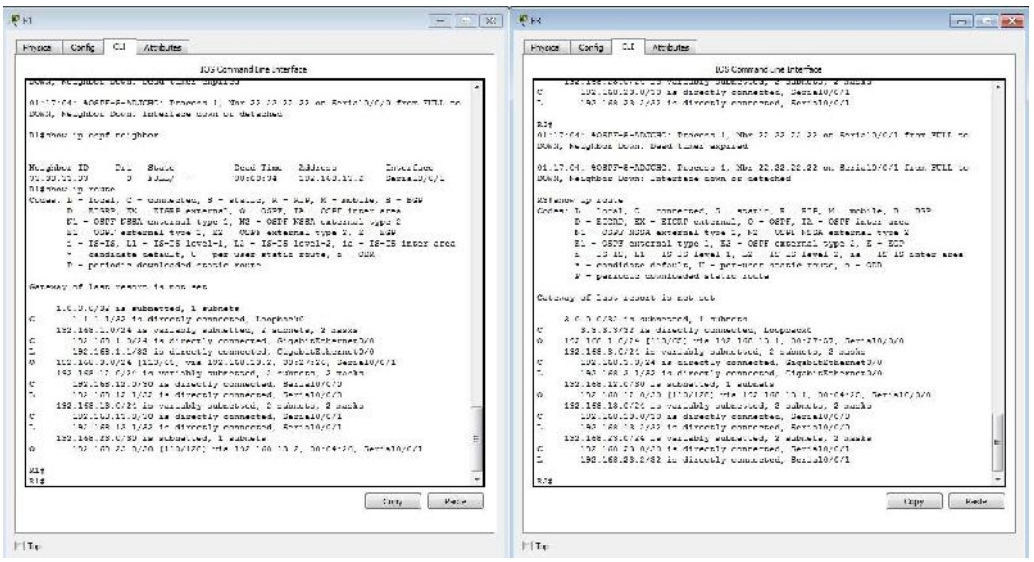
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0

Suppress hello for 0 neighbor(s)



e. Si todas las interfaces en el R2 son pasivas, no se anuncia ninguna información de routing. En este caso, el R1 y el R3 ya no deberían tener una ruta a la red 192.168.2.0/24. Esto se puede verificar mediante el comando **show ip route**.



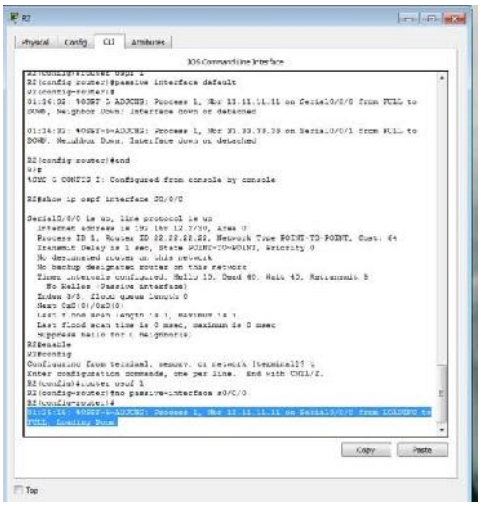
f. En el R2, emita el comando **no passive-interface** para que el router envíe y reciba actualizaciones de routing OSPF. Después de introducir este comando, verá un mensaje informativo que explica que se estableció una adyacencia de vecino con el R1.

R2(config)# **router ospf 1**

R2(config-router)# **no passive-interface s0/0/0**

R2(config-router)#

*Apr 3 00:18:03.463: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 11.11.11.11 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done



g. Vuelva a emitir los comandos **show ip route** y **show ip ospf neighbor** en el R1 y el R3, y busque una ruta a la red 192.168.2.0/24.

¿Qué interfaz usa el R3 para enrutarse a la red 192.168.2.0/24? S0/0/0

¿Cuál es la métrica de costo acumulado para la red 192.168.2.0/24 en el R3? 129

¿El R2 aparece como vecino OSPF en el R1? SI

¿El R2 aparece como vecino OSPF en el R3 NO

¿Qué indica esta información?

El tráfico en la red desde R3 puede ser enrrutado desde el R1

La S0/0/1 en R2 aun no esta configurado como serial pasiva y la información ospf no se esta notificando atraves de edta interface, el costo 129 es e costo acumulado y resulta del trafico hasta llegar a la red 2 atraves de dos enlaces seriales

h. Cambie la interfaz S0/0/1 en el R2 para permitir que anuncie las rutas OSPF. Registre los comandos utilizados a continuación.

```
2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#no passive-interface s0/0/1
R2(config-router)#
01:54:16: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 33.33.33.33 on Serial0/0/1
from LOADING to FULL, Loading Done

R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

i. Vuelva a emitir el comando **show ip route** en el R3.

¿Qué interfaz usa el R3 para enrutarse a la red 192.168.2.0/24? S0/0/1

¿Cuál es la métrica de costo acumulado para la red 192.168.2.0/24 en el R3 y cómo se calcula?

65

¿El R2 aparece como vecino OSPF del R3? Si

Parte 4. cambiar las métricas de OSPF

En la parte 3, cambiará las métricas de OSPF con los comandos **auto-cost reference-bandwidth**, **bandwidth** e **ip ospf cost**.

Nota: en la parte 1, se deberían haber configurado todas las interfaces DCE con una frecuencia de reloj de 128000.

Step 1: cambiar el ancho de banda de referencia en los routers.

El ancho de banda de referencia predeterminado para OSPF es 100 Mb/s (velocidad Fast Ethernet). Sin embargo, la mayoría de los dispositivos de infraestructura moderna tienen enlaces con una velocidad superior a 100 Mb/s. Debido a que la métrica de costo de OSPF debe ser un número entero, todos los enlaces con velocidades de transmisión de 100 Mb/s o más tienen un costo de 1. Esto da como resultado interfaces Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y 10G Ethernet con el mismo costo. Por eso, se debe cambiar el ancho de banda de referencia a un valor más alto para admitir redes con enlaces más rápidos que 100 Mb/s.

a. Emita el comando **show interface** en el R1 para ver la configuración del ancho de banda predeterminado para la interfaz G0/0.

R1# **show interface g0/0**

GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up

Hardware is CN Gigabit Ethernet, address is c471.fe45.7520 (bia c471.fe45.7520)

MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit/sec, DLY 100 usec,

reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255

Encapsulation ARPA, loopback not set

Keepalive set (10 sec)

Full Duplex, 100Mbps, media type is RJ45

output flow-control is unsupported, input flow-control is unsupported

ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00

Last input never, output 00:17:31, output hang never

Last clearing of "show interface" counters never

Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0

Queueing strategy: fifo

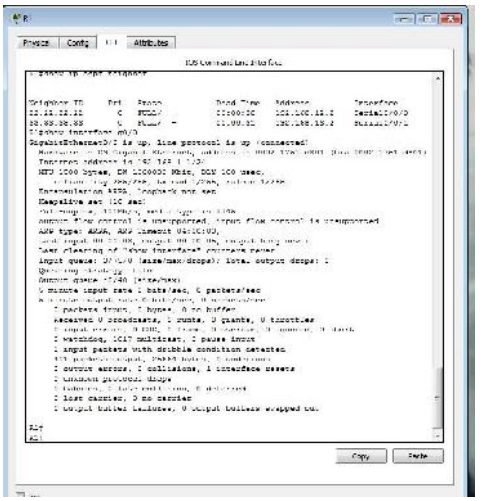
Output queue: 0/40 (size/max)

5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec

5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec

0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts (0 IP multicasts)
0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
0 watchdog, 0 multicast, 0 pause input
279 packets output, 89865 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
0 unknown protocol drops
0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
1 lost carrier, 0 no carrier, 0 pause output
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

Nota: si la interfaz del equipo host solo admite velocidad Fast Ethernet, la configuración de ancho de banda de G0/0 puede diferir de la que se muestra arriba. Si la interfaz del equipo host no admite velocidad de gigabit, es probable que el ancho de banda se muestre como 100 000 Kbit/s.



b. Emita el comando **show ip route ospf** en el R1 para determinar la ruta a la red 192.168.3.0/24.

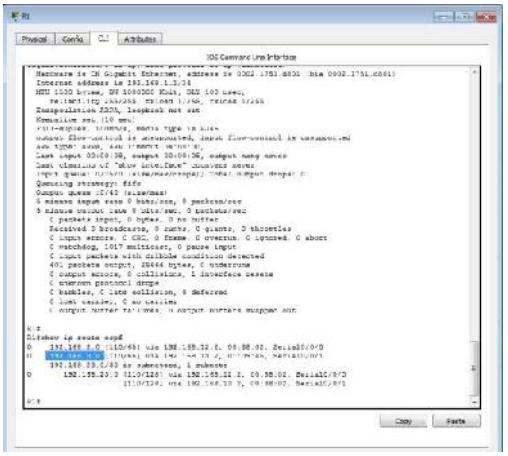
R1# **show ip route ospf**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.13.2, 00:00:57, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.23.0 [110/128] via 192.168.13.2, 00:00:57, Serial0/0/1
[110/128] via 192.168.12.2, 00:01:08, Serial0/0/0

Nota: el costo acumulado del R1 a la red 192.168.3.0/24 es 65.



c. Emita el comando **show ip ospf interface** en el R3 para determinar el costo de routing para G0/0.

R3# **show ip ospf interface g0/0**

GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.3.1/24, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 3.3.3.3, Network Type BROADCAST, Cost: 1

Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name

0 1 no no Base

Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1

Designated Router (ID) 192.168.23.2, Interface address 192.168.3.1

No backup designated router on this network

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5

oob-resync timeout 40

Hello due in 00:00:05

Supports Link-local Signaling (LLS)

Cisco NSF helper support enabled

IETF NSF helper support enabled

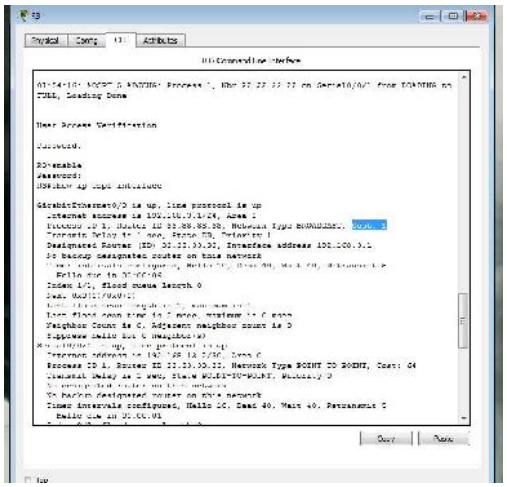
Index 1/1, flood queue length 0

Next 0x0(0)/0x0(0)

Last flood scan length is 0, maximum is 0

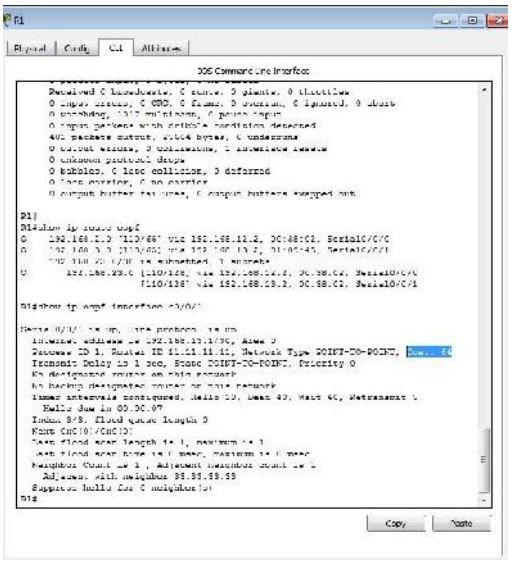
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)



d. Emita el comando **show ip ospf interface s0/0/1** en el R1 para ver el costo de routing para S0/0/1.

R1# **show ip ospf interface s0/0/1**
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.13.1/30, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
0 64 no no Base
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
oob-resync timeout 40
Hello due in 00:00:04
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 3/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 192.168.23.2
Suppress hello for 0 neighbor(s)



La suma de los costos de estas dos interfaces es el costo acumulado de la ruta a la red 192.168.3.0/24 en el R3 (1 + 64 = 65), como puede observarse en el resultado del comando **show ip route**.

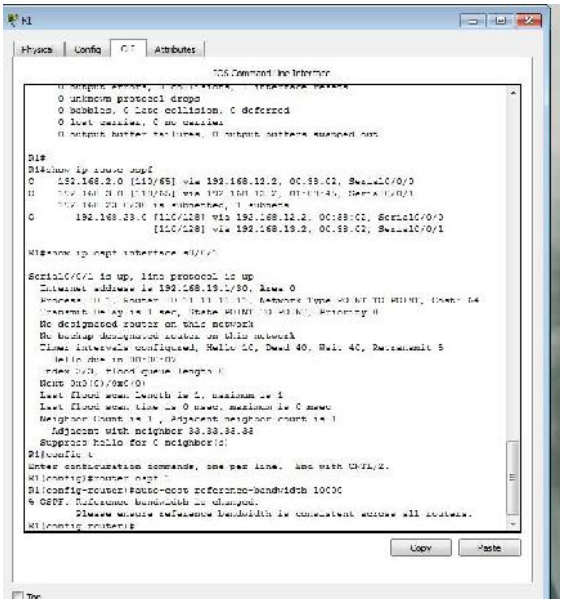
e. Emita el comando **auto-cost reference-bandwidth 10000** en el R1 para cambiar la configuración de ancho de banda de referencia predeterminado. Con esta configuración, las interfaces de 10 Gb/s tendrán un costo de 1, las interfaces de 1 Gb/s tendrán un costo de 10, y las interfaces de 100 Mb/s tendrán un costo de 100.

R1(config)# **router ospf 1**

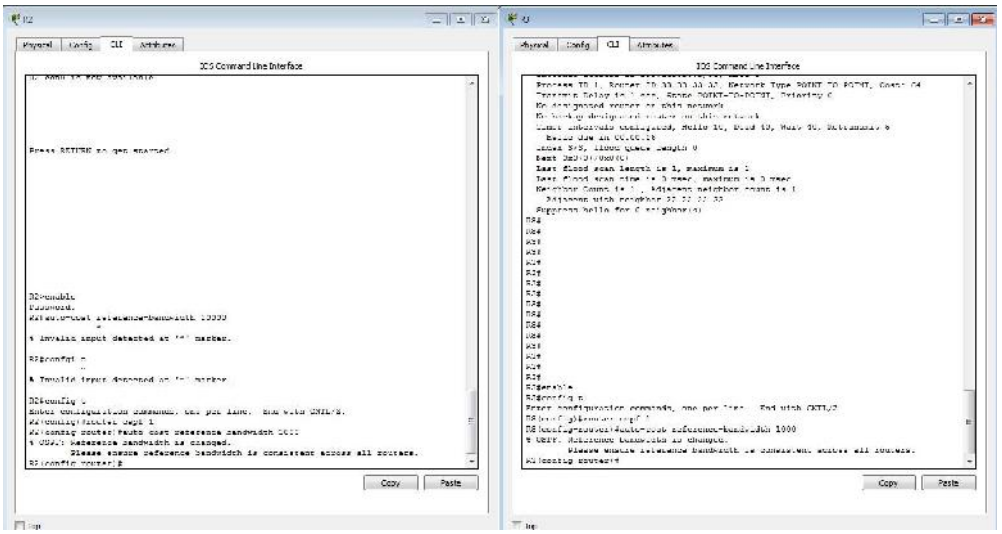
R1(config-router)# **auto-cost reference-bandwidth 10000**

% OSPF: Reference bandwidth is changed.

Please ensure reference bandwidth is consistent across all routers.



f. Emita el comando **auto-cost reference-bandwidth 10000** en los routers R2 y R3.



g. Vuelva a emitir el comando **show ip ospf interface** para ver el nuevo costo de G0/0 en el R3 y de S0/0/1 en el R1.

R3# **show ip ospf interface g0/0**

GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.3.1/24, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 3.3.3.3, Network Type BROADCAST, Cost: 10

Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name

0 10 no no Base

Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1

Designated Router (ID) 192.168.23.2, Interface address 192.168.3.1

No backup designated router on this network

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5

oob-resync timeout 40

Hello due in 00:00:02

Supports Link-local Signaling (LLS)

Cisco NSF helper support enabled

IETF NSF helper support enabled

Index 1/1, flood queue length 0

Next 0x0(0)/0x0(0)

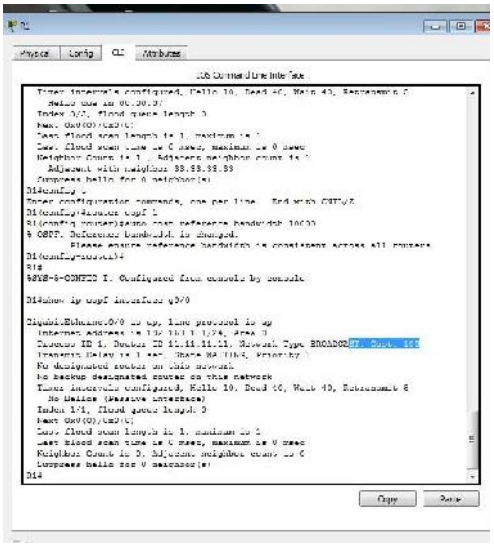
Last flood scan length is 0, maximum is 0

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0

Suppress hello for 0 neighbor(s)

Nota: si el dispositivo conectado a la interfaz G0/0 no admite velocidad de Gigabit Ethernet, el costo será diferente del que se muestra en el resultado. Por ejemplo, el costo será de 100 para la velocidad Fast Ethernet (100 Mb/s).



R1# **show ip ospf interface s0/0/1**

Serial0/0/1 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.13.1/30, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 6476

Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name

0 6476 no no Base

Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5

oob-resync timeout 40

Hello due in 00:00:05

Supports Link-local Signaling (LLS)

Cisco NSF helper support enabled

IETF NSF helper support enabled

Index 3/3, flood queue length 0

Next 0x0(0)/0x0(0)

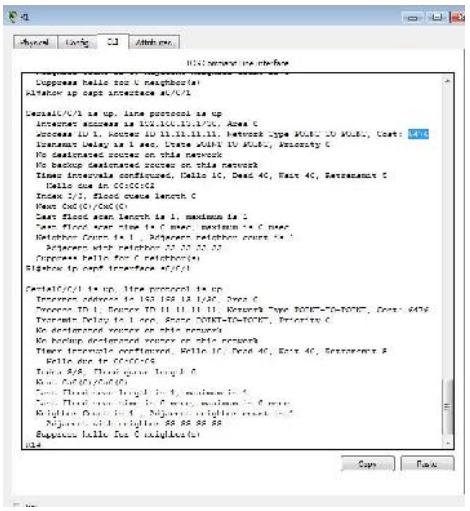
Last flood scan length is 1, maximum is 1

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1

Adjacent with neighbor 192.168.23.2

Suppress hello for 0 neighbor(s)



h. Vuelva a emitir el comando **show ip route ospf** para ver el nuevo costo acumulado de la ruta 192.168.3.0/24 (10 + 6476 = 6486).

Nota: si el dispositivo conectado a la interfaz G0/0 no admite velocidad de Gigabit Ethernet, el costo total será diferente del que se muestra en el resultado. Por ejemplo, el costo acumulado será 6576 si G0/0 está funcionando con velocidad Fast Ethernet (100 Mb/s).

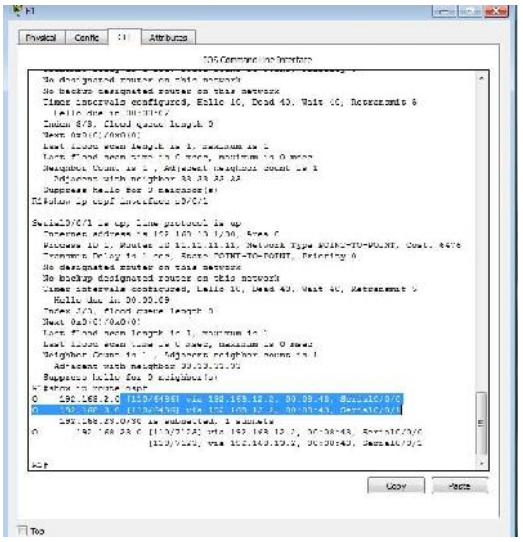
R1# **show ip route ospf**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.2.0/24 [110/6486] via 192.168.12.2, 00:05:40, Serial0/0/0
O 192.168.3.0/24 [110/6486] via 192.168.13.2, 00:01:08, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.23.0 [110/12952] via 192.168.13.2, 00:05:17, Serial0/0/1
[110/12952] via 192.168.12.2, 00:05:17, Serial0/0/

Nota: cambiar el ancho de banda de referencia en los routers de 100 a 10 000 cambió los costos acumulados de todas las rutas en un factor de 100, pero el costo de cada enlace y ruta de interfaz ahora se refleja con mayor precisión.

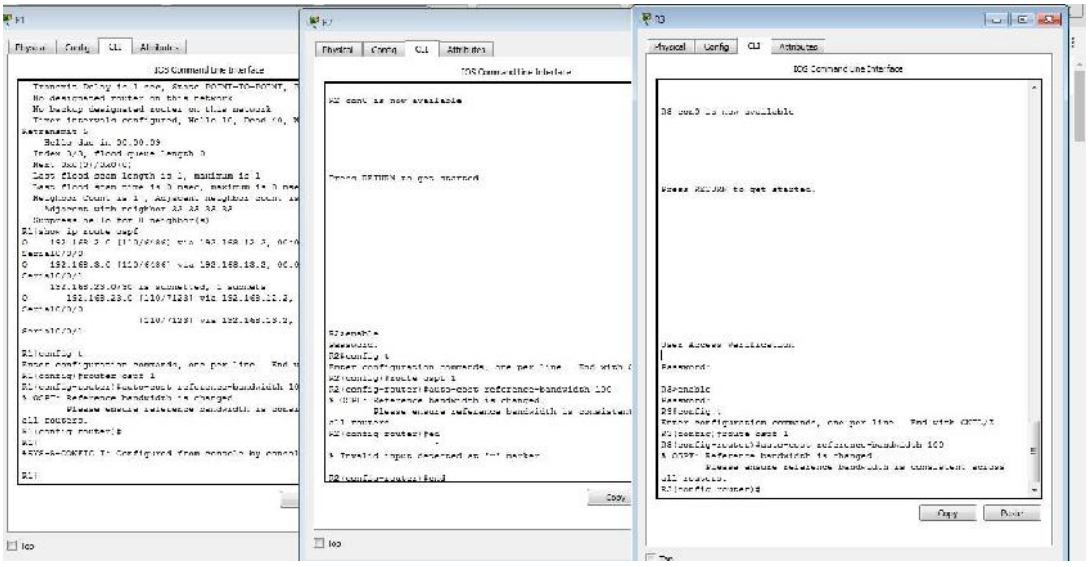


i. Para restablecer el ancho de banda de referencia al valor predeterminado, emita el comando **auto-cost reference-bandwidth 100** en los tres routers.

R1(config)# **router ospf 1**

R1(config-router)# **auto-cost reference-bandwidth 100**

% OSPF: Reference bandwidth is changed.



Please ensure reference bandwidth is consistent across all routers.

¿Por qué querría cambiar el ancho de banda de referencia OSPF predeterminado? Para optener un cálculo mas exacto

Step 2: cambiar el ancho de banda de una interfaz.

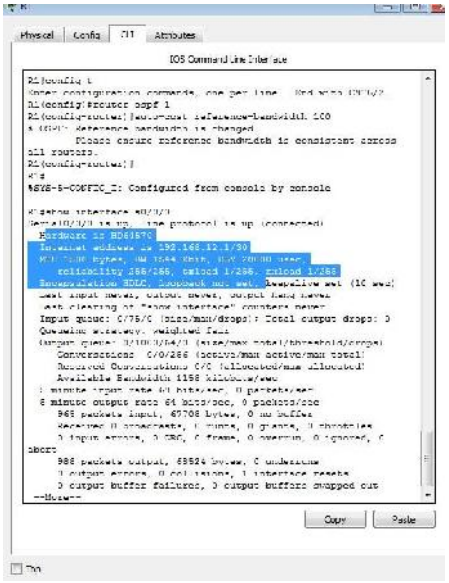
En la mayoría de los enlaces seriales, la métrica del ancho de banda será 1544 Kbits de manera predeterminada (la de un T1). Si esta no es la velocidad real del enlace serial, se deberá cambiar la configuración del ancho de banda para que coincida con la velocidad real, a fin de permitir que el costo

de la ruta se calcule correctamente en OSPF. Use el comando **bandwidth** para ajusta la configuración del ancho de banda de una interfaz.

Nota: un concepto erróneo habitual es suponer que con el comando **bandwidth** se cambia el ancho de banda físico, o la velocidad, del enlace. El comando modifica la métrica de ancho de banda que utiliza OSPF para calcular los costos de routing, pero no modifica el ancho de banda real (la velocidad) del enlace.

a. Emita el comando **show interface s0/0/0** en el R1 para ver la configuración actual del ancho de banda de S0/0/0. Aunque la velocidad de enlace/frecuencia de reloj en esta interfaz estaba configurada en 128 Kb/s, el ancho de banda todavía aparece como 1544 Kb/s.

R1# **show interface s0/0/0**
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Hardware is WIC MBRD Serial
Internet address is 192.168.12.1/30
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
<Output Omitted>



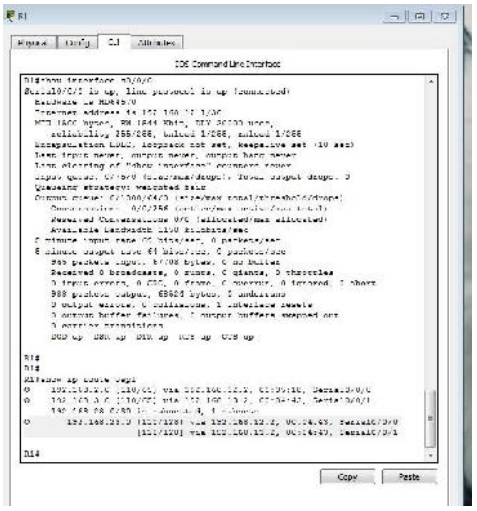
b. Emita el comando **show ip route ospf** en el R1 para ver el costo acumulado de la ruta a la red 192.168.23.0/24 con S0/0/0. Observe que hay dos rutas con el mismo costo (128) a la red 192.168.23.0/24, una a través de S0/0/0 y otra a través de S0/0/1.

R1# **show ip route ospf**
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.13.2, 00:00:26, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.23.0 [110/128] via 192.168.13.2, 00:00:26, Serial0/0/1
[110/128] via 192.168.12.2, 00:00:42, Serial0/0/0



c. Emita el comando **bandwidth 128** para establecer el ancho de banda en S0/0/0 en 128 Kb/s.

R1(config)# **interface s0/0/0**
R1(config-if)# **bandwidth 128**

d. Vuelva a emitir el comando **show ip route ospf**. En la tabla de routing, ya no se muestra la ruta a la red 192.168.23.0/24 a través de la interfaz S0/0/0. Esto es porque la mejor ruta, la que tiene el costo más bajo, ahora es a través de S0/0/1.

R1# **show ip route ospf**
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route

o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

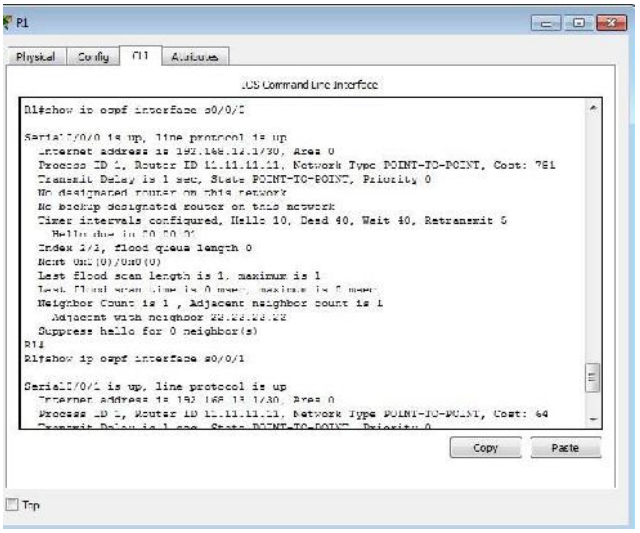
Gateway of last resort is not set

O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.13.2, 00:04:51, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.23.0 [110/128] via 192.168.13.2, 00:04:51, Serial0/0/1

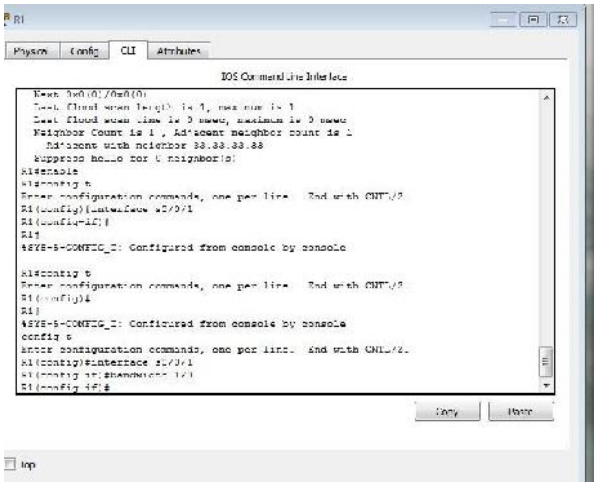
e. Emita el comando **show ip ospf interface brief**. El costo de S0/0/0 cambió de 64 a 781, que es una representación precisa del costo de la velocidad del enlace.

R1# **show ip ospf interface s0/0/0**

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs F/C
Se0/0/1	1	0	192.168.13.1/30	64	P2P	1/1
Se0/0/0	1	0	192.168.12.1/30	781	P2P	1/1
Gi0/0	1	0	192.168.1.1/24	1	DR	0/0



f. Cambie el ancho de banda de la interfaz S0/0/1 a la misma configuración que S0/0/0 en el R1.



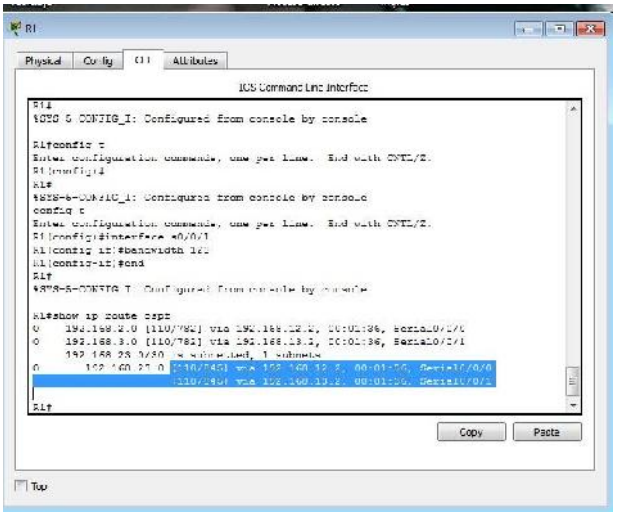
g. Vuelva a emitir el comando **show ip route ospf** para ver el costo acumulado de ambas rutas a la red 192.168.23.0/24. Observe que otra vez hay dos rutas con el mismo costo (845) a la red 192.168.23.0/24: una a través de S0/0/0 y otra a través de S0/0/1.

R1# **show ip route ospf**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.3.0/24 [110/782] via 192.168.13.2, 00:00:09, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.23.0 [110/845] via 192.168.13.2, 00:00:09, Serial0/0/1
[110/845] via 192.168.12.2, 00:00:09, Serial0/0/0



Explique la forma en que se calcularon los costos del R1 a las redes 192.168.3.0/24 y 192.168.23.0/30.

El costo para 192.168.3.0/24: R1 S0 / 0/1 + R3 G0 / 0 (781 + 1 = 782). El costo para 192.168.23.0/30: R1 S0 / 0/1 y R3 S0 / 0/1 (781 + 64 = 845).

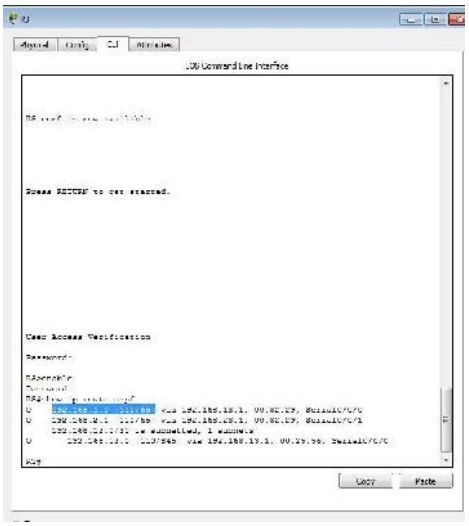
h. Emita el comando **show ip route ospf** en el R3. El costo acumulado de 192.168.1.0/24 todavía se muestra como 65. A diferencia del comando **clock rate**, el comando **bandwidth** se tiene que aplicar en ambos extremos de un enlace serial.

R3# **show ip route ospf**

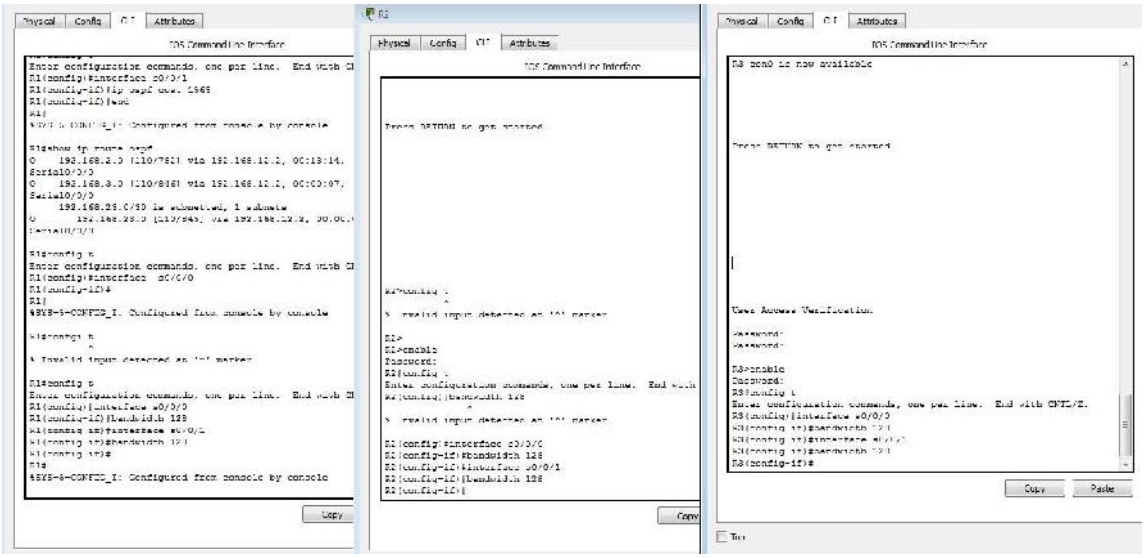
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.1.0/24 [110/65] via 192.168.13.1, 00:30:58, Serial0/0/0
192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.12.0 [110/128] via 192.168.23.1, 00:30:58, Serial0/0/1
[110/128] via 192.168.13.1, 00:30:58, Serial0/0/0



i. Emita el comando **bandwidth 128** en todas las interfaces seriales restantes de la topología.



¿Cuál es el nuevo costo acumulado a la red 192.168.23.0/24 en el R1? ¿Por qué?

1562. Cada enlace serie ahora tiene un costo de 781, y la ruta a la red 192.168.23.0/24 viaja sobre dos enlaces seriales. 781 + 781 = 1.562. cambiar el costo de la **ruta.**

De manera predeterminada, OSPF utiliza la configuración de ancho de banda para calcular el costo de un enlace. Sin embargo, puede reemplazar este cálculo si configura manualmente el costo de un enlace mediante el comando **ip ospf cost**. Al igual que el comando **bandwidth**, el comando **ip ospf cost** solo afecta el lado del enlace en el que se aplicó.

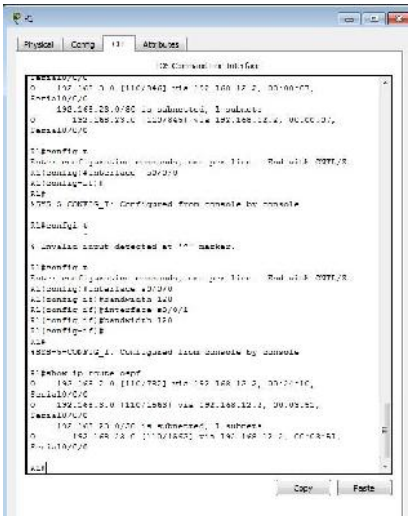
j. Emita el comando **show ip route ospf** en el R1.

R1# **show ip route ospf**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.2.0/24 [110/782] via 192.168.12.2, 00:00:26, Serial0/0/0
O 192.168.3.0/24 [110/782] via 192.168.13.2, 00:02:50, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.23.0 [110/1562] via 192.168.13.2, 00:02:40, Serial0/0/1
[110/1562] via 192.168.12.2, 00:02:40, Serial0/0/0



k. Aplique el comando **ip ospf cost 1565** a la interfaz S0/0/1 en el R1. Un costo de 1565 es mayor que el costo acumulado de la ruta a través del R2, que es 1562.

R1(config)# **int s0/0/1**

R1(config-if)# **ip ospf cost 1565**

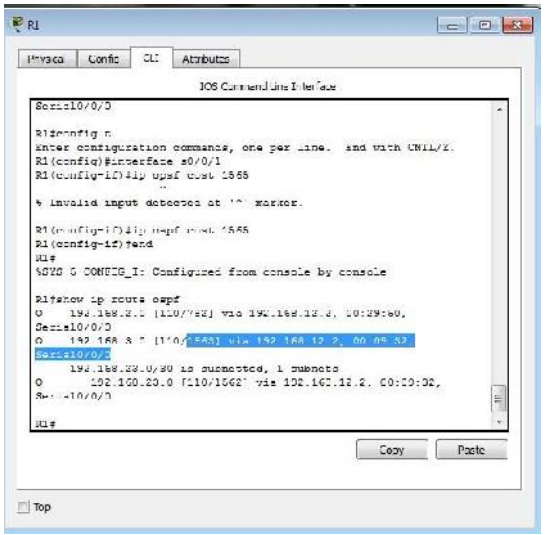
l. Vuelva a emitir el comando **show ip route ospf** en el R1 para mostrar el efecto que produjo este cambio en la tabla de routing. Todas las rutas OSPF para el R1 ahora se enrutan a través del R2.

R1# **show ip route ospf**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.2.0/24 [110/782] via 192.168.12.2, 00:02:06, Serial0/0/0
O 192.168.3.0/24 [110/1563] via 192.168.12.2, 00:05:31, Serial0/0/0
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.23.0 [110/1562] via 192.168.12.2, 01:14:02, Serial0/0/0



Nota: la manipulación de costos de enlace mediante el comando **ip ospf cost** es el método de preferencia y el más fácil para cambiar los costos de las rutas

OSPF. Además de cambiar el costo basado en el ancho de banda, un administrador de red puede tener otros motivos para cambiar el costo de una ruta, como la preferencia por un proveedor de servicios específico o el costo monetario real de un enlace o de una ruta.

Explique la razón por la que la ruta a la red 192.168.3.0/24 en el R1 ahora atraviesa el R2.

OSPF elegirá la ruta con el menor costo acumulado.

Reflexión

Step 3: ¿Por qué es importante controlar la asignación de ID de router al utilizar el protocolo OSPF?

Asignaciones de ID Router controlan el router designado (DR) y BDR (BDR) elección / proceso en una red de acceso múltiple

Step 4: ¿Por qué el proceso de elección de DR/BDR no es una preocupación en esta práctica de laboratorio?

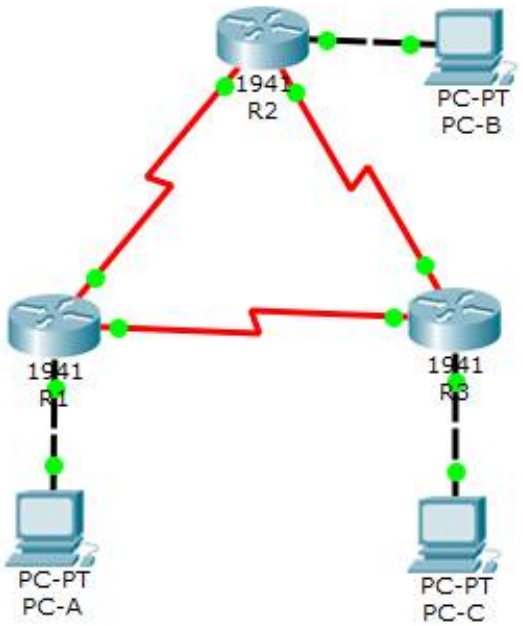
El proceso de elección DR / BDR es sólo un problema en una red multiacceso como Ethernet o Frame Relay

Step 5: ¿Por qué querría configurar una interfaz OSPF como pasiva?

Elimina innecesaria información de enrutamiento OSPF en esa interfaz, liberando ancho de banda

PRÁCTICA DE LABORATORIO: CONFIGURACIÓN DE OSPFV3 BÁSICO DE ÁREA ÚNICA

- **Topología**



-
-
- **Tabla de direccionamiento**

Dispositivo	***Interfaz***	***Dirección IPv6***	***Gateway predeterminado***
R1	*G0/0*	*2001:DB8:ACAD:A::1/64* *FE80::1 link-local*	*No aplicable*
	S0/0/0 (DCE)	*2001:DB8:ACAD:12::1/64* *FE80::1 link-local*	*No aplicable*
	S0/0/1	*2001:DB8:ACAD:13::1/64* *FE80::1 link-local*	*No aplicable*
R2	*G0/0*	*2001:DB8:ACAD:B::2/64* *FE80::2 link-local*	*No aplicable*

	S0/0/0	*2001:DB8:ACAD:12::2/64* *FE80::2 link-local*	*No aplicable*
	S0/0/1 (DCE)	*2001:DB8:ACAD:23::2/64* *FE80::2 link-local*	*No aplicable*
R3	*G0/0*	*2001:DB8:ACAD:C::3/64* *FE80::3 link-local*	*No aplicable*
	S0/0/0 (DCE)	*2001:DB8:ACAD:13::3/64* *FE80::3 link-local*	*No aplicable*
	S0/0/1	*2001:DB8:ACAD:23::3/64* *FE80::3 link-local*	*No aplicable*
PC-A	*NIC*	*2001:DB8:ACAD:A::A/64*	*FE80::1*
PC-B	*NIC*	*2001:DB8:ACAD:B::B/64*	*FE80::2*
PC-C	*NIC*	*2001:DB8:ACAD:C::C/64*	*FE80::3*

- **Objetivos**

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

Parte 2: configurar y verificar el routing OSPFv3

Parte 3: configurar interfaces pasivas OSPFv3

- **Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos**

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos en los equipos host y los routers.

Paso 1: realizar el cableado de red tal como se muestra en la topología.

Paso 2: inicializar y volver a cargar los routers según sea necesario.

Paso 3: configurar los parámetros básicos para cada router.

a. Desactive la búsqueda del DNS.
b. Configure el nombre del dispositivo como se muestra en la topología.
c. Asigne **class** como la contraseña del modo EXEC privilegiado.
d. Asigne **cisco** como la contraseña de vty.

e. Configure un mensaje MOTD para advertir a los usuarios que se prohíbe el acceso no autorizado.
f. Configure **logging synchronous** para la línea de consola.

➢

```
Router(config)#hostname R1
R1(config)#no ip domain-lookup
R1(config)#enable password class
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
R1(config-line)#logging syn
R1(config-line)#exit
R1(config)#line vty 0 15
R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
R1(config-line)#exit
R1(config)#exit
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R1#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

g. Cifre las contraseñas de texto no cifrado.
h. Configure las direcciones link-local y de unidifusión IPv6 que se indican en la tabla de direccionamiento para todas las interfaces.
i. Habilite el routing de unidifusión IPv6 en cada router.
j. Copie la configuración en ejecución en la configuración de inicio

Paso 4: configurar los equipos host.

Paso 5: Probar la conectividad.

Los routers deben poder hacerse ping entre sí, y cada computadora debe poder hacer ping a su Gateway predeterminado. Las computadoras no pueden hacer ping a otras computadoras hasta que no se haya configurado el routing OSPFv3. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

```
R2>en
Password:
R2#ping 2001:db8:acad:b::b

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:db8:acad:b::b, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/1/8 ms

R2#ping 2001:db8:acad:12::1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:db8:acad:12::1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/9/23 ms

R2#ping 2001:db8:acad:23::3

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:db8:acad:23::3, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/24 ms

R2#
```

- **Parte 2: configurar el routing OSPFv3**

En la parte 2, configurará el routing OSPFv3 en todos los routers de la red y, luego, verificará que las tablas de routing se hayan actualizado correctamente.

Paso 1: asignar ID a los routers.

OSPFv3 sigue utilizando una dirección de 32 bits para la ID del router. Debido a que no hay direcciones IPv4 configuradas en los routers, asigne manualmente la ID del router mediante el comando **router-id**.

a. Emita el comando **ipv6 router ospf** para iniciar un proceso OSPFv3 en el router.

```
R1(config)#ipv6 router ospf 1
%OSPFv3-4-NORTRID: OSPFv3 process 1 could not pick a router-id,please configure
manually
R1(config-rtr)#router-id 1.1.1.1
R1(config-rtr)#
```

Nota: la ID del proceso OSPF se mantiene localmente y no tiene sentido para los otros routers de la red.

b. Asigne la ID de router OSPFv3 **1.1.1.1** al R1.

```
R1(config)#ipv6 router ospf 1
%OSPFv3-4-NORTRID: OSPFv3 process 1 could not pick a router-id,please configure
manually
R1(config-rtr)#router-id 1.1.1.1
R1(config-rtr)#
```

c. Inicie el proceso de routing de OSPFv3 y asigne la ID de router **2.2.2.2** al R2 y la ID de router **3.3.3.3** al R3.

```
R2(config)#ipv6 router ospf 1
%OSPFv3-4-NORTRID: OSPFv3 process 1 could not pick a router-id,please configure
manually
R2(config-rtr)#router-id 2.2.2.2
R2(config-rtr)#
```

```
R3(config)#ipv6 router ospf 1
%OSPFv3-4-NORTRID: OSPFv3 process 1 could not pick a router-id,please configure
manually
R3(config-rtr)#router-id 3.3.3.3
R3(config-rtr)#
```

d. Emita el comando **show ipv6 ospf** para verificar las ID de router de todos los routers.

```
R2#show ipv6 ospf
 Routing Process "ospfv3 1" with ID 2.2.2.2
 SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
 Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
 LSA group pacing timer 240 secs
 Interface flood pacing timer 33 msecs
 Retransmission pacing timer 66 msecs
 Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
 Number of areas in this router is 0. 0 normal 0 stub 0 nssa
 Reference bandwidth unit is 100 mbps

R2#
```

Paso 2: configurar OSPFv6 en el R1.

Con IPv6, es común tener varias direcciones IPv6 configuradas en una interfaz. La instrucción network se eliminó en OSPFv3. En cambio, el routing OSPFv3 se habilita en el nivel de la interfaz.

a. Emita el comando **ipv6 ospf 1 area 0** para cada interfaz en el R1 que participará en el routing OSPFv3.

```
R1(config)#interface g0/0
R1(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R1(config-if)#interface s0/0/0
R1(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R1(config-if)#interface s0/0/1
R1(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R1(config-if)#
```

Nota: la ID del proceso debe coincidir con la ID del proceso que usó en el paso 1a.

b. Asigne las interfaces en el R2 y el R3 al área 0 de OSPFv3. Al agregar las interfaces al área 0, debería ver mensajes de adyacencia de vecino.

```
R2(config)#int g0/0
R2(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R2(config-if)#int s0/0/0
R2(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R2(config-if)#
R2(config-if)#
02:01:40: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from LOADING to
FULL, Loading Done

R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
```

```
R3(config)#int g0/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R3(config-if)#int s0/0/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R3(config-if)#int s0/0/1
02:05:33: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from LOADING to
FULL, Loading Done

R3(config-if)#int s0/0/1
R3(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R3(config-if)#
02:05:45: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/1 from LOADING to
FULL, Loading Done
```

Paso 3: verificar vecinos de OSPFv3.

Emita el comando **show ipv6 ospf neighbor** para verificar que el router haya formado una adyacencia con los routers vecinos. Si no se muestra la ID del router vecino o este no se muestra en el estado FULL, los dos routers no formaron una adyacencia OSPF.

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R1#show ipv6 ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Interface ID    Interface
2.2.2.2           0   FULL/  -        00:00:37    3               Serial0/0/0
3.3.3.3           0   FULL/  -        00:00:38    3               Serial0/0/1
R1#
```

Paso 4: verificar la configuración del protocolo OSPFv3.

El comando **show ipv6 protocols** es una manera rápida de verificar información fundamental de configuración de OSPFv3, incluidas la ID del proceso OSPF, la ID del router y las interfaces habilitadas para OSPFv3.

```
R1#
R1#show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "ospf 1"
  Interfaces (Area 0)
    GigabitEthernet0/0
    Serial0/0/0
    Serial0/0/1
  Redistribution:
    None
```

Paso 5: verificar las interfaces OSPFv3.

a. Emita el comando **show ipv6 ospf interface** para mostrar una lista detallada de cada interfaz habilitada para OSPF

```
R1#show ipv6 ospf interface
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Link Local Address FE80::1, Interface ID 1
  Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
  Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 1.1.1.1, local address FE80::1
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:04
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Link Local Address FE80::1, Interface ID 3
  Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
  Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:04
 --More--
```

b. Para mostrar un resumen de las interfaces con OSPFv3 habilitado, emita el comando **show ipv6 ospf interface brief.** (PK No soporta el comando)

Paso 6: verificar la tabla de routing IPv6.

Emita el comando **show ipv6 route** para verificar que todas las redes aparezcan en la tabla de routing.

```
R2#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
O   2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]
     via FE80::1, Serial0/0/0
C   2001:DB8:ACAD:B::/64 [0/0]
     via GigabitEthernet0/0, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:B::2/128 [0/0]
     via GigabitEthernet0/0, receive
O   2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/65]
     via FE80::3, Serial0/0/1
C   2001:DB8:ACAD:12::/64 [0/0]
     via Serial0/0/0, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:12::2/128 [0/0]
     via Serial0/0/0, receive
O   2001:DB8:ACAD:13::/64 [110/128]
     via FE80::1, Serial0/0/0
     via FE80::3, Serial0/0/1
C   2001:DB8:ACAD:23::/64 [0/0]
     via Serial0/0/1, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:23::2/128 [0/0]
     via Serial0/0/1, receive
L   FF00::/8 [0/0]
     via Null0, receive
```

¿Qué comando utilizaría para ver solamente las rutas OSPF en la tabla de routing?

show ipv6 route ospf

Paso 7: Verificar la conectividad de extremo a extremo.

Se debería poder hacer ping entre todas las computadoras de la topología.

```
Pinging 2001:db8:acad:b::b with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=15ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:B::B:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 15ms, Average = 4ms

PC>ping 2001:db8:acad:c::c

Pinging 2001:db8:acad:c::c with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:C::C: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::C: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::C: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:C::C: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:C::C:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 12ms, Average = 3ms
```

- **Parte 3: configurar las interfaces pasivas de OSPFv3**

El comando **passive-interface** evita que se envíen actualizaciones de routing a través de la interfaz de router especificada. Esto se hace comúnmente para reducir el tráfico en las redes LAN, ya que no necesitan recibir comunicaciones de protocolo de routing dinámico. En la parte 3, utilizará el comando **passive-interface** para configurar una única interfaz como pasiva. También configurará OSPFv3 para que todas las interfaces del router sean pasivas de manera predeterminada y, luego, habilitará anuncios de routing OSPF en interfaces seleccionadas.

Paso 1: configurar una interfaz pasiva.

a. Emita el comando **show ipv6 ospf interface g0/0** en el R1. Observe el temporizador que indica cuándo se espera el siguiente paquete de saludo. Los paquetes de saludo se envían cada 10 segundos y se utilizan entre los routers OSPF para verificar que sus vecinos estén activos.

```
R1>en
Password:
R1#show ipv6 ospf interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Link Local Address FE80::1, Interface ID 1
  Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
  Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 1.1.1.1, local address FE80::1
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:07
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
R1#
```

b. Emita el comando **passive-interface** para cambiar la interfaz G0/0 en el R1 a pasiva.

```
R1(config)#ipv6 router ospf 1
R1(config-rtr)#passive-interface g0/0
R1(config-rtr)#end
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

c. Vuelva a emitir el comando **show ipv6 ospf interface g0/0** para verificar que la interfaz G0/0 ahora sea pasiva.

```
R1#show ipv6 ospf interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Link Local Address FE80::1, Interface ID 1
  Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
  Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State WAITING, Priority 1
  No designated router on this network
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    No Hellos (Passive interface)
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
R1#
```

d. Emita el comando **show ipv6 route ospf** en el R2 y el R3 para verificar que todavía haya disponible una ruta a la red 2001:DB8:ACAD:A::/64.

```
R2#show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
O   2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]
     via FE80::1, Serial0/0/0
O   2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/65]
     via FE80::3, Serial0/0/1
O   2001:DB8:ACAD:13::/64 [110/128]
     via FE80::1, Serial0/0/0
     via FE80::3, Serial0/0/1
```

```
R3#show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
O   2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]
     via FE80::1, Serial0/0/0
O   2001:DB8:ACAD:B::/64 [110/65]
     via FE80::2, Serial0/0/1
O   2001:DB8:ACAD:12::/64 [110/128]
     via FE80::1, Serial0/0/0
     via FE80::2, Serial0/0/1
```

Paso 2: establecer la interfaz pasiva como la interfaz predeterminada en el router.

a. Emita el comando **passive-interface default** en el R2 para establecer todas las interfaces OSPFv3 como pasivas de manera predeterminada.

```
R2(config)#ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)#passive-interface default
R2(config-rtr)#
02:51:40: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from FULL to
DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached

02:51:40: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/1 from FULL to
DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
```

b. Emita el comando **show ipv6 ospf neighbor** en el R1. Una vez que el temporizador de tiempo muerto caduca, el R2 ya no se muestra como un vecino OSPF.

```
R1#show ipv6 ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Interface ID    Interface
3.3.3.3           0   FULL/  -        00:00:35    3               Serial0/0/1
R1#
R1#
```

➢

c. En el R2, emita el comando **show ipv6 ospf interface s0/0/0** para ver el estado OSPF de la interfaz S0/0/0.

```
R2#show ipv6 ospf interface s0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Link Local Address FE80::2, Interface ID 3
  Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 2.2.2.2
  Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    No Hellos (Passive interface)
  Index 2/2, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
R2#
```

d. Si todas las interfaces OSPFv3 en el R2 son pasivas, no se anuncia ninguna información de routing. Si este es el caso, el R1 y el R3 ya no deberían tener una ruta a la red 2001:DB8:ACAD:B::/64. Esto se puede verificar mediante el comando **show ipv6 route**.

e. Ejecute el comando **no passive-interface** para cambiar S0/0/1 en el R2 a fin de que envíe y reciba actualizaciones de routing OSPFv3. Después de introducir este comando, aparece un mensaje informativo que explica que se estableció una adyacencia de vecino con el R3.

```
R2(config)#ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)#no passive-interface s0/0/1
R2(config-rtr)#
03:01:26: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/1 from LOADING to
FULL, Loading Done
```

f. Vuelva a emitir los comandos **show ipv6 route** y **show ipv6 ospf neighbor** en el R1 y el R3, y busque una ruta a la red 2001:DB8:ACAD:B::/64.

- ¿Qué interfaz usa el R1 para enrutarse a la red 2001:DB8:ACAD:B::/64?
- Usa el serial s0/0/1
- ¿Cuál es la métrica de costo acumulado para la red 2001:DB8:ACAD:B::/64 en el R1?
- Para llegar a la red B desde R1 el costo acumulado es de 129
- ¿El R2 aparece como vecino OSPFv3 en el R1?
- NO
- ¿El R2 aparece como vecino OSPFv3 en el R3?
- SI
- ¿Qué indica esta información?
- Que todo el tráfico hacia a la red 2001:DB8:ACAD:B::/64 Desde el R1 se enruta a través de R3. La interfazS0/0/0 en el r2 sigue configurada como interface pasiva por lo que la información de routing OSPFv3 no se anuncia en esta interface. El costo acumulado de 129 debe a que el tráfico de R3 a la red 192.168.2.0/24 debe pasar de los dos enlaces seriales.
-

g. En el R2, emita el comando **no passive-interface S0/0/0** para permitir que se anuncien las actualizaciones de routing OSPFv3 en esa interfaz.

```
R2(config)#ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)#no passive-interface s0/0/0
R2(config-rtr)#
03:12:05: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from LOADING to
FULL, Loading Done
```

h. Verifique que el R1 y el R2 ahora sean vecinos OSPFv3.

```
R2#show ipv6 ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Interface ID    Interface
3.3.3.3           0   FULL/  -        00:00:33    4               Serial0/0/1
1.1.1.1           0   FULL/  -        00:00:39    3               Serial0/0/0
R2#
```

- **Reflexión**
-

1. Si la configuración OSPFv6 del R1 tiene la ID de proceso 1 y la configuración OSPFv3 del R2 tiene la ID de proceso 2, ¿se puede intercambiar información de routing entre ambos routers? ¿Por qué?
   - Si se puede intercambiar la información de ruteo entre ambos; ya que la ID del procesoOSPFv3 se usa solo localmente en el router, no es necesario que coincida con cada ID del proceso que se usa en los otros router.
   -

2. ¿Cuál podría haber sido la razón para eliminar el comando **network** en OSPFv3?
   - Eliminar las instrucciones network ayuda a evitar errores en las direcciones IPv6.
   - Además, una interface IPv6 pueden tener multiples direcciones IP asignadas a ella. Al asignar una interface a un área OSPFv3 todas las redes multicast en esa interface y tendrán una ruta creada en la tabla de ruteo de IPv6.

-
- **9.2.1.10 CONFIGURING STANDARD ACL**
-
- **Topology**

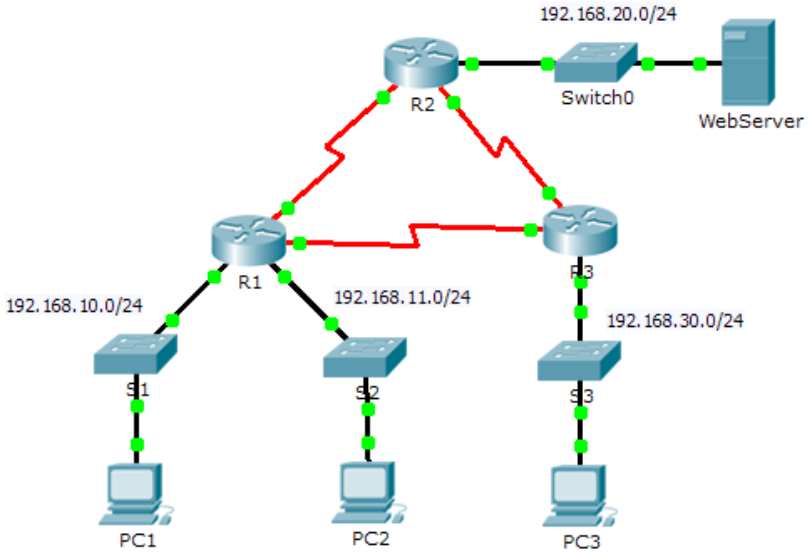


Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	F0/0	192.168.10.1	255.255.255.0	N/A
	F0/1	192.168.11.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	10.1.1.1	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	10.3.3.1	255.255.255.252	N/A
R2	F0/0	192.168.20.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	N/A
R3	F0/0	192.168.30.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	10.3.3.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	10.2.2.2	255.255.255.252	N/A
PC1	NIC	192.168.10.10	255.255.255.0	192.168.10.1
PC2	NIC	192.168.11.10	255.255.255.0	192.168.11.1
PC3	NIC	192.168.30.10	255.255.255.0	192.168.30.1
WebServer	NIC	192.168.20.254	255.255.255.0	192.168.20.1

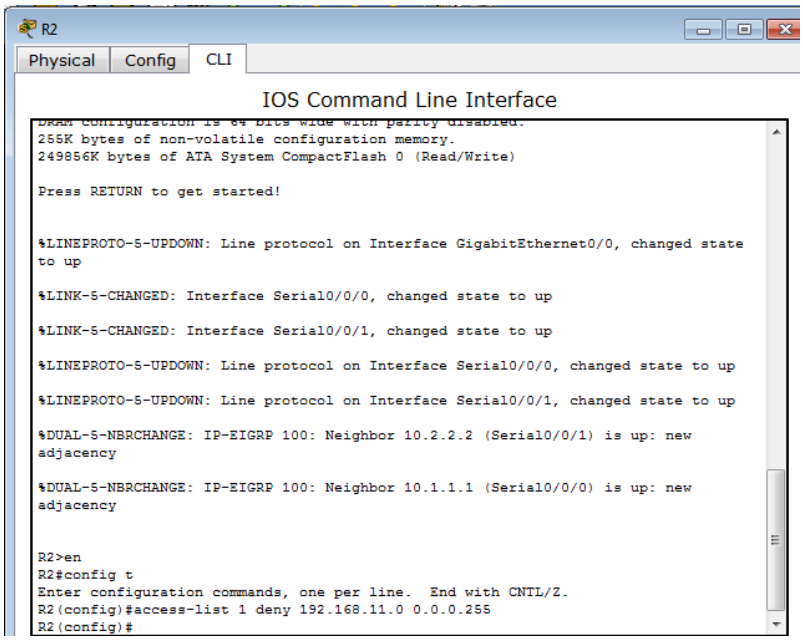
-
- **Objectives**
-
- **Part 1: Plan an ACL Implementation**
- **Part 2: Configure, Apply, and Verify a Standard ACL**
- **Background / Scenario**
-
- Standard access control lists (ACLs) are router configuration scripts that control whether a router permits or denies packets based on the source address. This activity focuses on defining filtering criteria, configuring

standard ACLs, applying ACLs to router interfaces, and verifying and testing the ACL implementation. The routers are already configured, including IP addresses and Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) routing.

-
-
- **PART 1: PLAN AN ACL IMPLEMENTATION**
- **Step 1: Investigate the current network configuration.**
-
- Before applying any ACLs to a network, it is important to confirm that you have full connectivity. Verify that the network has full connectivity by choosing a PC and pinging other devices on the network. You should be able to successfully ping every device.
-
- **Step 2: Evaluate two network policies and plan ACL implementations.**
- a. The following network policies are implemented on **R2**:
  - The 192.168.11.0/24 network is not allowed access to the **WebServer** on the 192.168.20.0/24 network.
  - All other access is permitted.
  - To restrict access from the 192.168.11.0/24 network to the **WebServer** at 192.168.20.254 without interfering with other traffic, an ACL must be created on **R2**. The access list must be placed on the outbound interface to the **WebServer**. A second rule must be created on **R2** to permit all other traffic.
- b. The following network policies are implemented on **R3**:
  - The 192.168.10.0/24 network is not allowed to communicate to the 192.168.30.0/24 network.
  - All other access is permitted.
- To restrict access from the 192.168.10.0/24 network to the 192.168.30/24 network without interfering with other traffic, an access list will need to be created on **R3**. The ACL must placed on the outbound interface to **PC3**. A second rule must be created on **R3** to permit all other traffic.
-
- **PART 2: CONFIGURE, APPLY, AND VERIFY A STANDARD ACL**
-
- **Step 1: Configure and apply a numbered standard ACL on R2.**
-

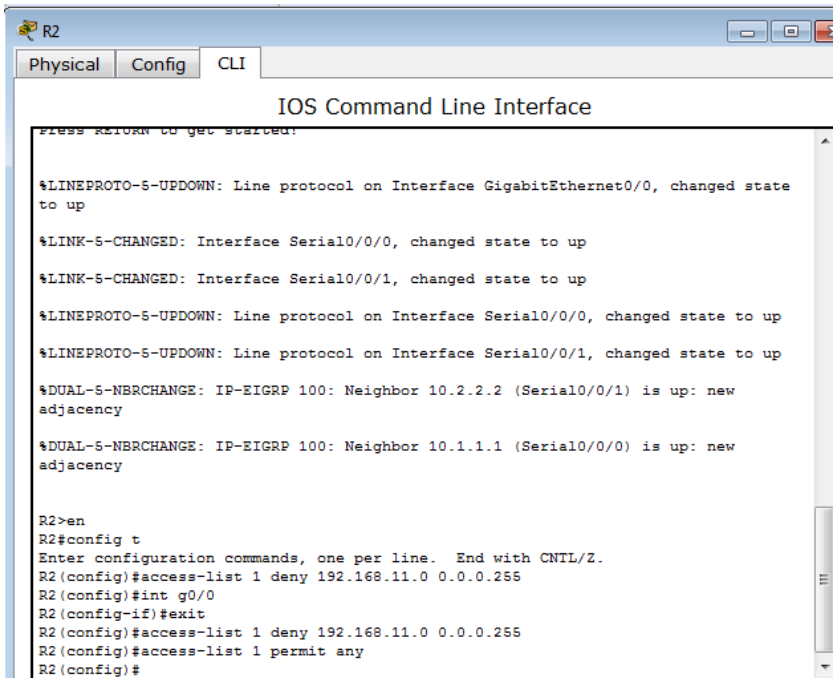
a. Create an ACL using the number 1 on **R2** with a statement that denies access to the 192.168.20.0/24 network from the 192.168.11.0/24 network.

-
- R2(config)# **access-list 1 deny 192.168.11.0 0.0.0.255**
-



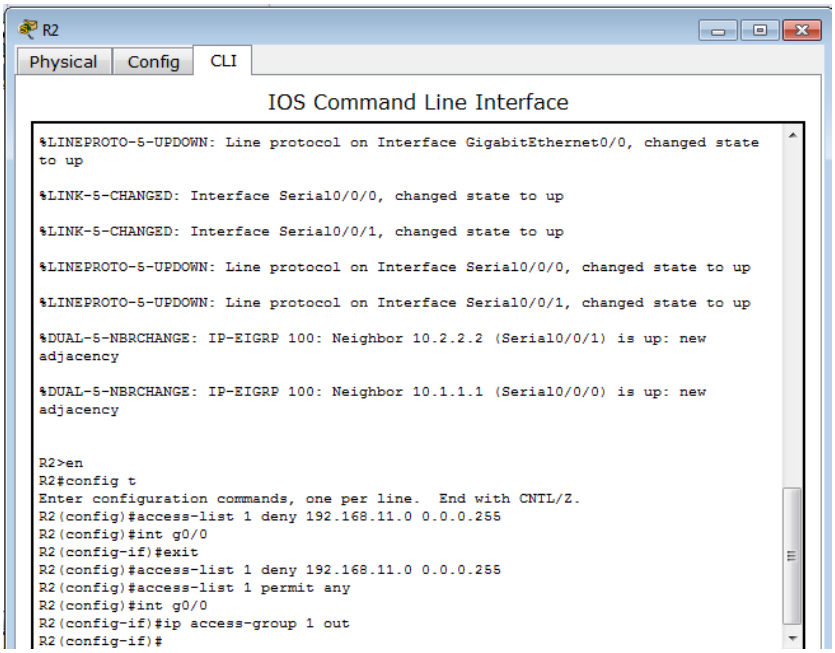
b. By default, an access list denies all traffic that does not match a rule. To permit all other traffic, configure the following statement:

- R2(config)# **access-list 1 permit any**



c. For the ACL to actually filter traffic, it must be applied to some router operation. Apply the ACL by placing it for outbound traffic on the Gigabit Ethernet 0/0 interface.

- R2(config)# **interface GigabitEthernet0/0**
- R2(config-if)# **ip access-group 1 out**



- **Step 2: Configure and apply a numbered standard ACL on R3.**

a. Create an ACL using the number 1 on **R3** with a statement that denies access to the 192.168.30.0/24 network from the **PC1** (192.168.10.0/24) network.

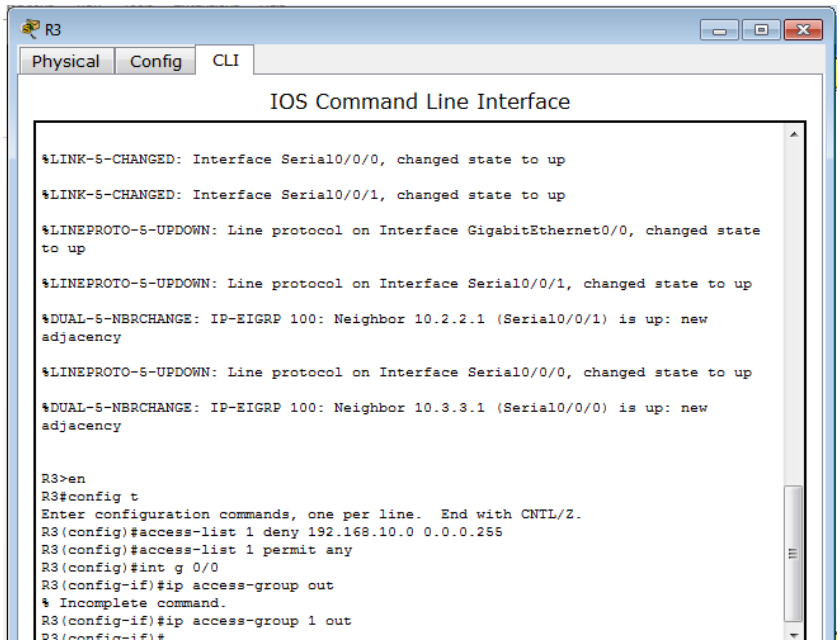
- R3(config)# **access-list 1 deny 192.168.10.0 0.0.0.255**

b. By default, an ACL denies all traffic that does not match a rule. To permit all other traffic, create a second rule for ACL 1.

- R3(config)# **access-list 1 permit any**

c. Apply the ACL by placing it for outbound traffic on the Gigabit Ethernet 0/0 interface.

- R3(config)# **interface GigabitEthernet0/0**
- R3(config-if)# **ip access-group 1 out**

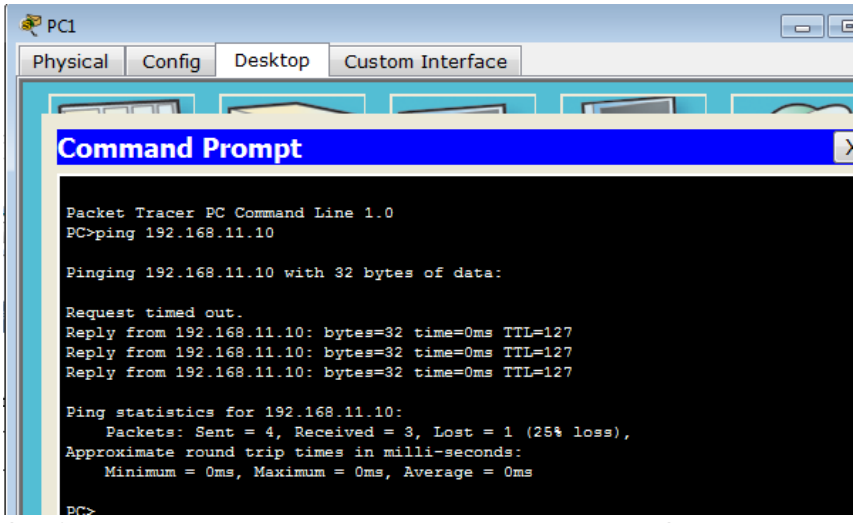


- **Step 3: Verify ACL configuration and functionality.**

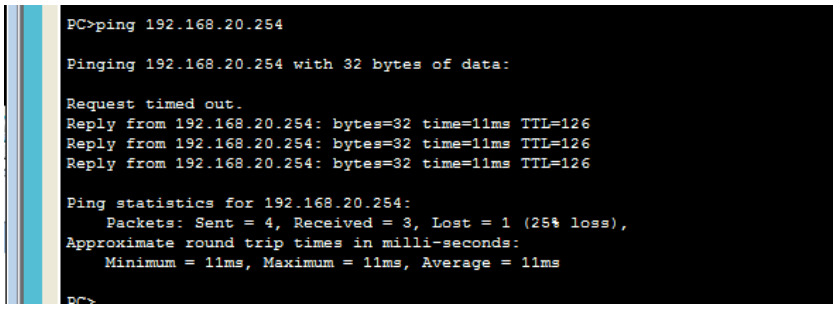
a. On **R2** and **R3**, enter the **show access-list** command to verify the ACL configurations. Enter the **show run** or **show ip interface gigabitethernet 0/0** command to verify the ACL placements.

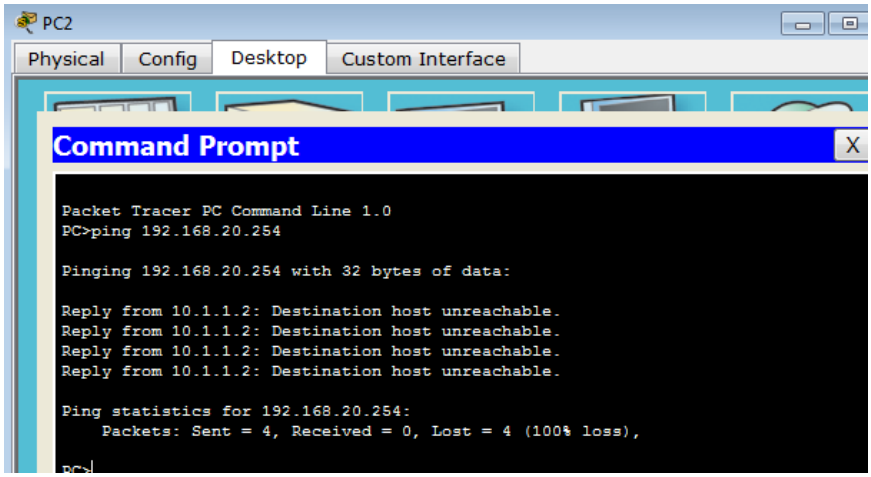
b. With the two ACLs in place, network traffic is restricted according to the policies detailed in Part 1. Use the following tests to verify the ACL implementations:

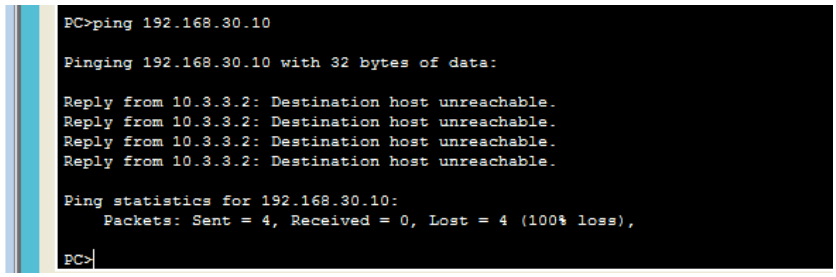
- A ping from 192.168.10.10 to 192.168.11.10 succeeds.

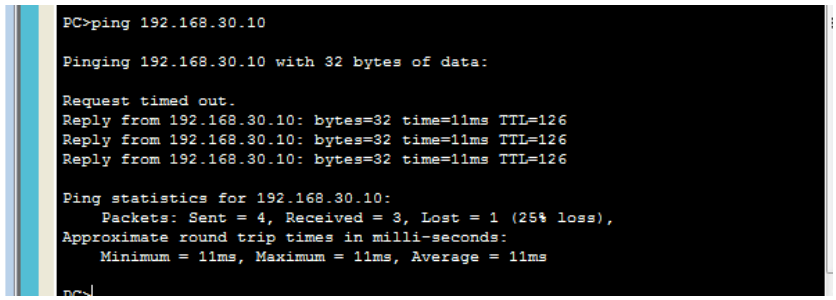


- A ping from 192.168.10.10 to 192.168.20.254 succeeds.

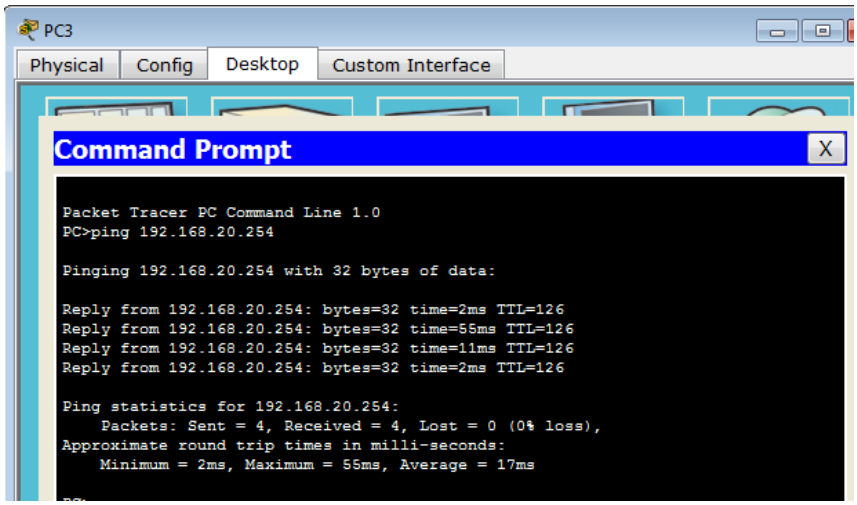
- 

- A ping from 192.168.11.10 to 192.168.20.254 fails.
- 

- A ping from 192.168.10.10 to 192.168.30.10 fails.
- 

- A ping from 192.168.11.10 to 192.168.30.10 succeeds.
- 

- A ping from 192.168.30.10 to 192.168.20.254 succeeds.
-

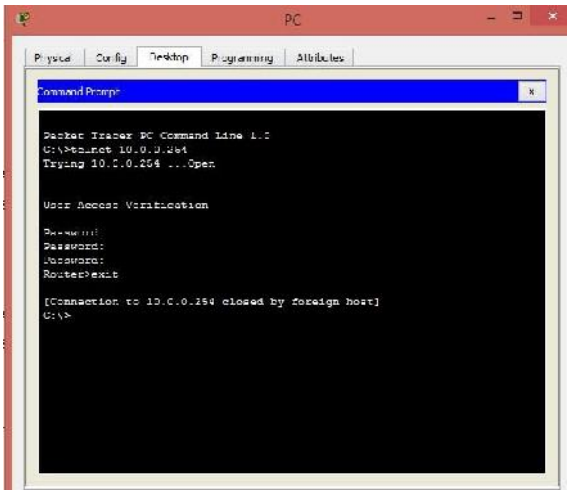
- 
PC3
Physical
Config
Desktop
Custom Interface
Command Prompt
X
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.20.254
Pinging 192.168.20.254 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time=55ms TTL=126
Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time=2ms TTL=126
Ping statistics for 192.168.20.254:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 2ms, Maximum = 55ms, Average = 17ms

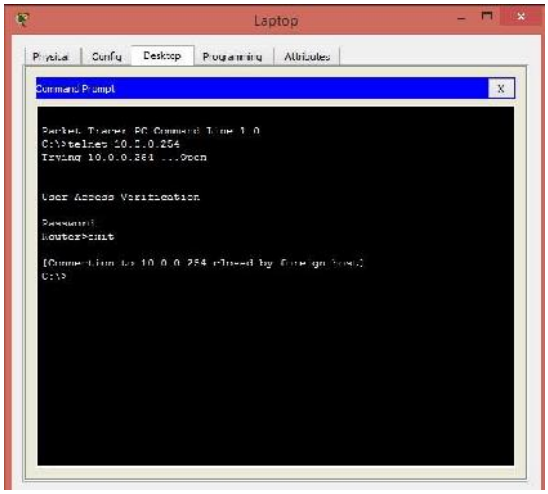
9.2.3.3

Parte 1: configurar y aplicar una ACL a líneas VTY

Paso 1: Verifique el acceso de Telnet antes de que se configure la ACL.

Ambas computadoras deberían poder Telnet al Enrutador. La contraseña es Cisco.





Paso 2: configure una ACL estándar numerada.

Configure la siguiente ACL numerada en el enrutador.

Router(config)# **access-list 99 permit host 10.0.0.1**

```
Router>en
Router#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#acces-list 99 permit host 10.0.0.1
                     ^
% Invalid input detected at '^' marker.

Router(config)#access-list 99 permit host 10.0.0.1
Router(config)#
```

Como no queremos permitir el acceso desde ninguna otra computadora, la propiedad implícita de denegación del acceso lista satisface nuestros requisitos

Paso 3: Coloque una ACL estándar nombrada en el enrutador.
Se debe permitir el acceso a las interfaces del enrutador, mientras que el acceso a Telnet debe estar restringido. Por lo tanto, debemos coloque la ACL en las líneas Telnet 0 a 4. Desde el indicador de configuración de Router, ingrese la configuración de línea modo para las líneas 0 - 4 y use el comando access-class para aplicar la ACL a todas las líneas VTY:

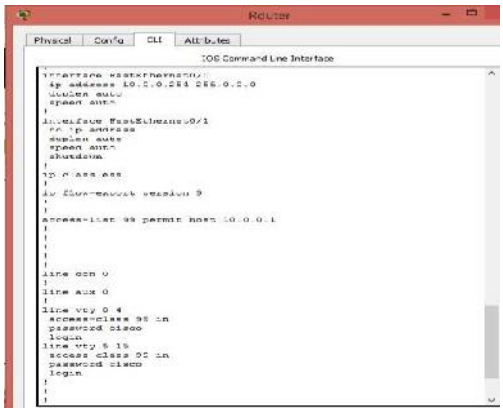
Router(config)# **line vty 0 15**
Router(config-line)# **access-class 99 in**

```
Router(config)#line vty 0 15
Router(config-line)#access-class 99 in
Router(config-line)#
```

Parte 2: Verificar la implementación de ACL

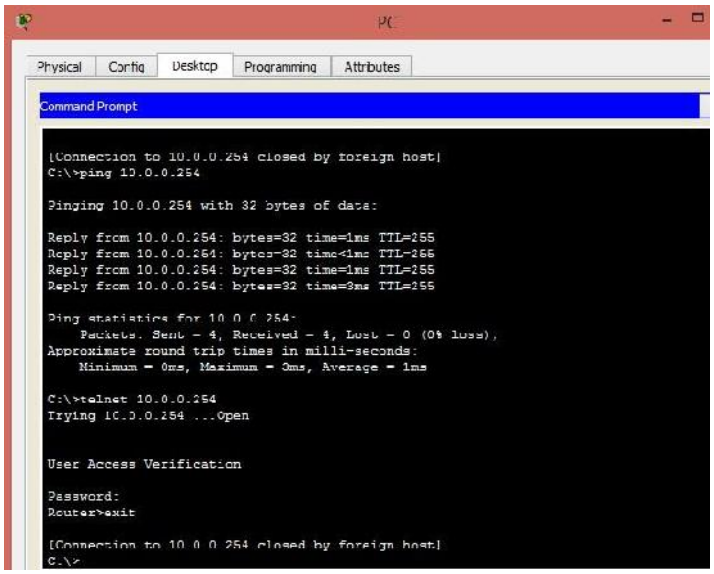
Paso 1: Verifique la configuración de ACL y la aplicación a las líneas VTY.

Use las listas de acceso del programa para verificar la configuración de ACL. Use el comando show run para verificar que la ACL aplicado a las líneas VTY.



Paso 2: Verifique que la ACL esté funcionando correctamente.

Ambas computadoras deberían poder hacer ping al Enrutador, pero solo las PC deberían poder usar Telnet.



CONCLUCIONES

Por medio del desarrollo de esta actividad, nos permite comprender la importancia de utilizar las ACL en la configuración del router como mecanismo de control y seguridad de las redes.

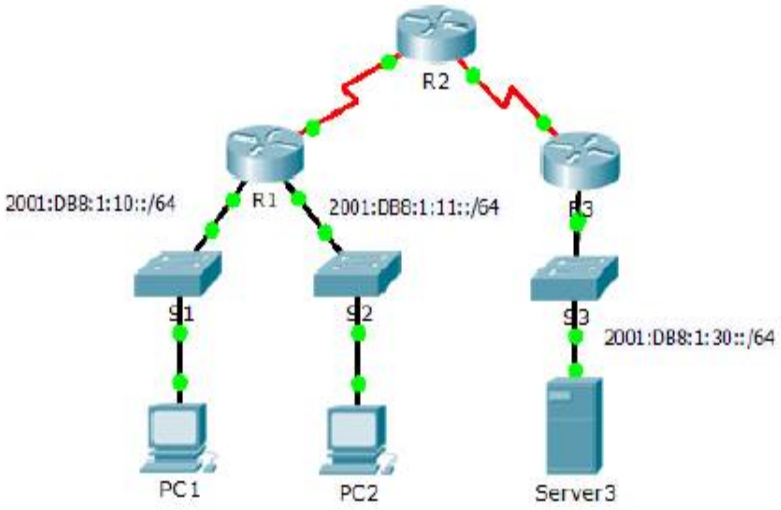
Las ACL permiten un control del tráfico de red, a nivel de los routers. Pueden ser parte de una solución de seguridad (junto con otros componentes, como antivirus, anti-espías, firewall, proxy, etc.).

9.5.2.6. PACKET TRACER – CONFIGURANDO LISTAS DE ACCESO CON IPV6 (INSTRUCTOR VERSION)

a.

b. **Instructor Note**: Red font color or Gray highlights indicate text that appears in the instructor copy only.

c.



d. **Topología**

e.

f. **Tabla de Direccionamiento.**

g.

h. **Device**	i. **Interface**	j. **IPv6 Address/Prefix**	k. **Default Gateway**
l. Server3	m. NIC	n. 2001:DB8:1:30::30/64	o. FE80::30

p.

q. **Objectives**

r.

s. Part 1: Configure, Apply, and Verify an IPv6 ACL

t. Part 2: Configure, Apply, and Verify a Second IPv6 ACL

Parte 1. Configure, Apply, and Verify an IPv6 ACL

u.

v. Logs indicate that a computer on the 2001:DB8:1:11::0/64 network is repeatedly refreshing their web page causing a Denial-of-Service (DoS) attack against **Server3**. Until

the client can be identified and cleaned, you must block HTTP and HTTPS access to that network with an access list.

w.

x. Los registros indican que un computador sobre la red 2001:DB8:1:11::0/64 está repetidamente refrescando su página web causando un ataque de servicio denegado contra Server3. Hasta que el cliente pueda ser identificado y limpiado, usted debe bloquear los accesos a HTTP y HTTPS a esa red con una lista de acceso.

y.

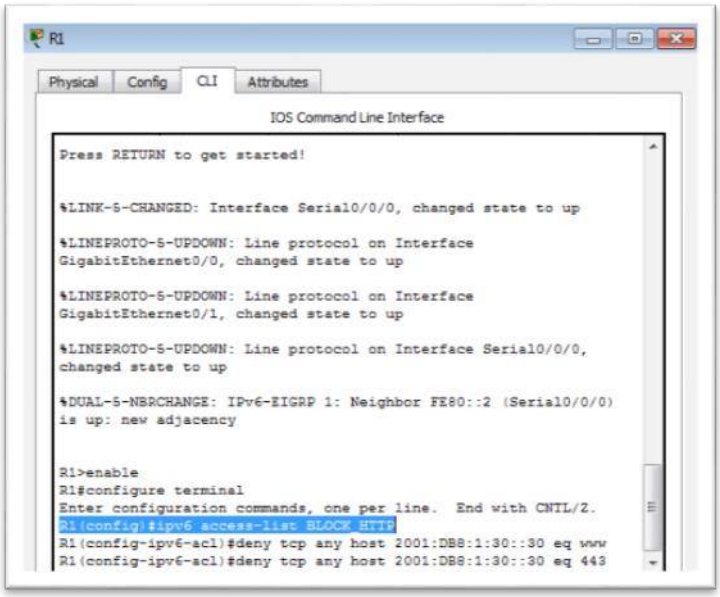
Paso 1. Configure an ACL that will block HTTP and HTTPS access.

z.

aa. Configure an ACL named **BLOCK_HTTP** on **R1** with the following statements.

bb.

cc. Configure una Lista de Accesos nombrada BLOCK _HTTP en R1 con las siguientes instrucciones:



dd.

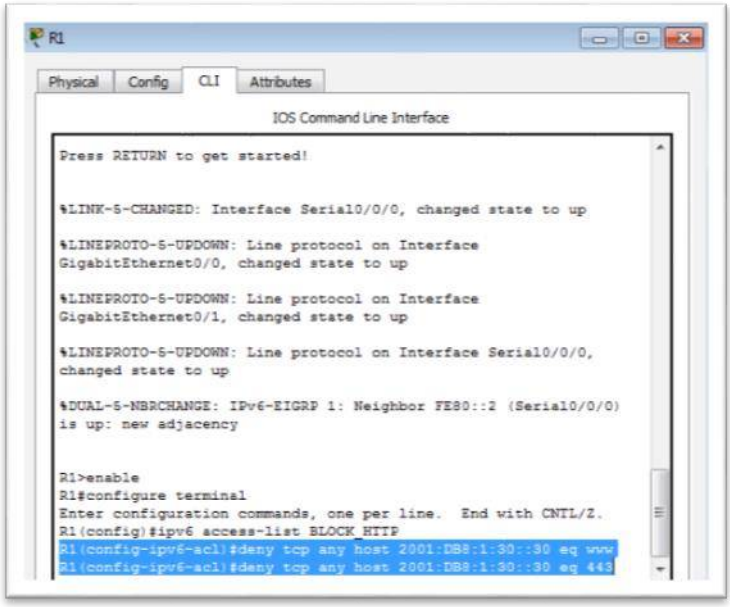
ee.

ff. Block HTTP and HTTPS traffic from reaching **Server3**.

gg. R1(config)# **deny tcp any host 2001:DB8:1:30::30 eq www**

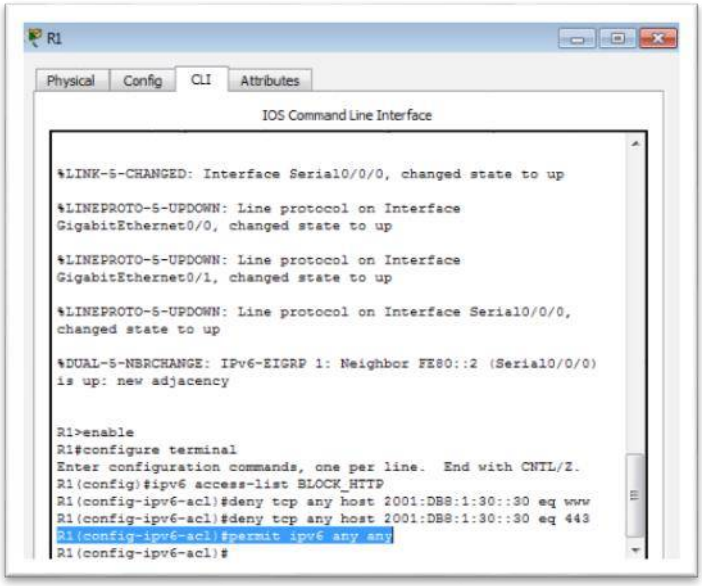
hh. R1(config)# **deny tcp any host 2001:DB8:1:30::30 eq 443**

ii.



jj. Allow all other IPv6 traffic to pass.

R1(config)# **permit ipv6 any any**



Paso 2. Apply the ACL to the correct interface.

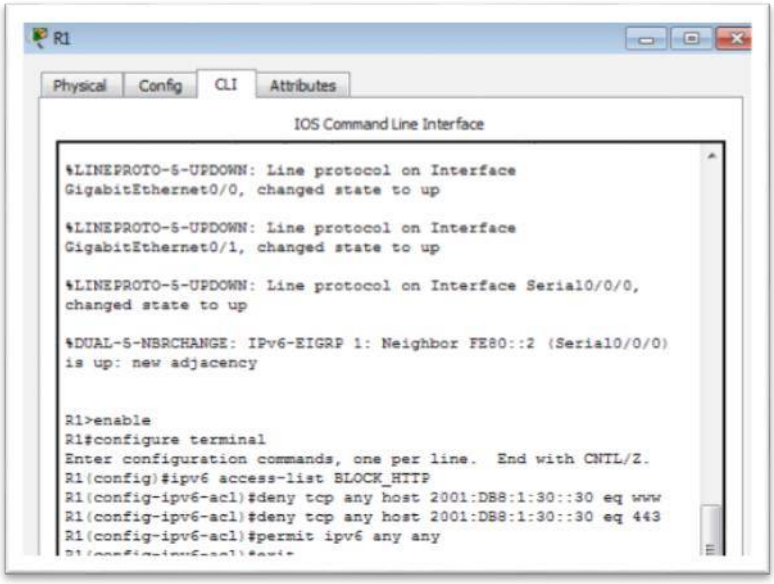
kk. Apply the ACL on the interface closest the source of the traffic to be blocked.

ll. Aplique las Listas de Acceso sobre la interface más cercana del origen del tráfico para ser bloqueada.

mm.

nn. R1(config)# **interface GigabitEthernet0/1**

oo. R1(config-if)# **ipv6 traffic-filter BLOCK_HTTP in**



pp.

Paso 3. Verify the ACL implementation.

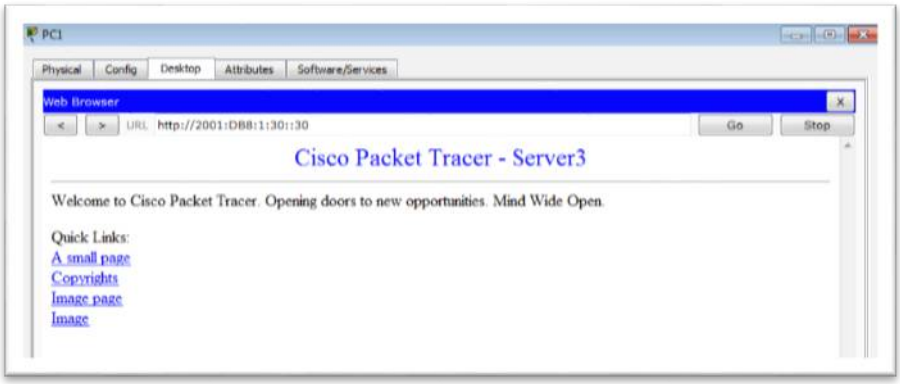
qq.

rr. Verify the ACL is operating as intended by conducting the following tests:

ss.

- Open the **web browser** of **PC1** to http://2001:DB8:1:30::30 or https://2001:DB8:1:30::30. The website should appear.

tt.



uu.

vv.

ww.

xx.

yy.

zz.

- Open the **web browser** of **PC2** to http://2001:DB8:1:30::30 or https://2001:DB8:1:30::30. The website should be blocked

aaa.

bbb.

ccc.

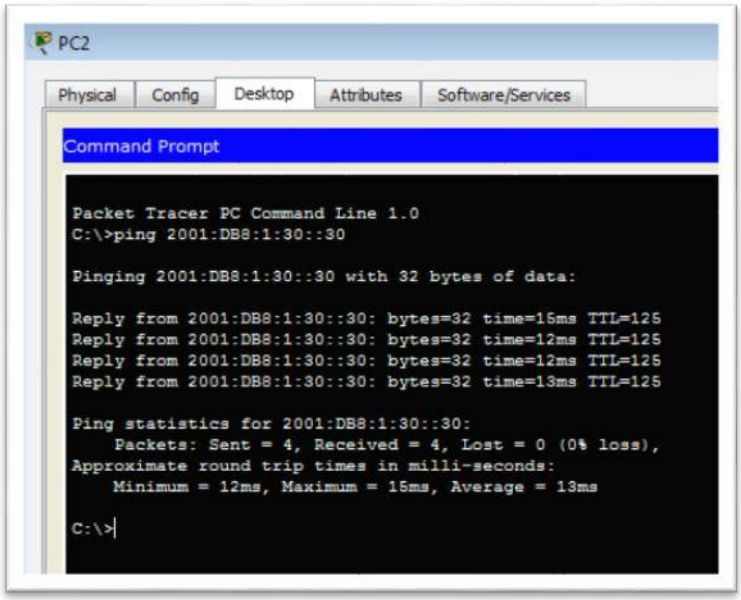
ddd.

eee.

fff.

- Ping from **PC2** to 2001:DB8:1:30::30. The ping should be successful.

ggg.



hhh.

iii. The logs now indicate that your server is receiving pings from many different IPv6 addresses in a Distributed Denial of Service (DDoS) attack. You must filter ICMP ping requests to your server.

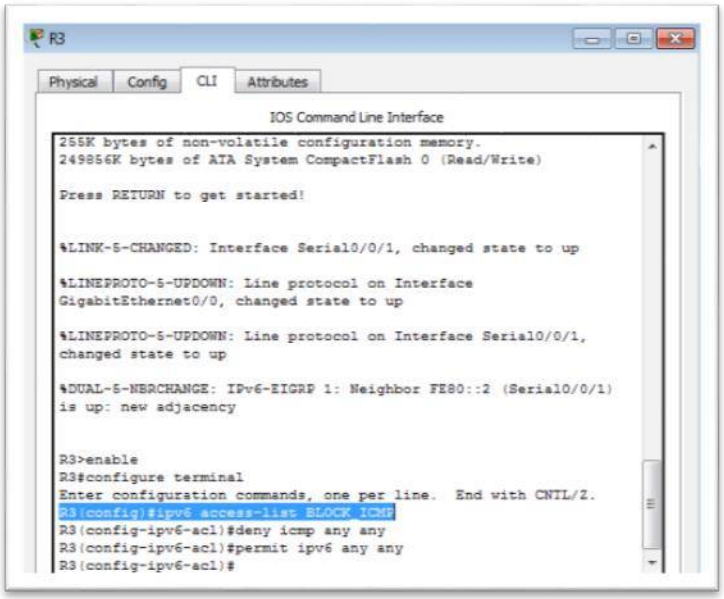
jjj.

kkk. Los registros ahora indican que tu servidor está recibiendo ping desde muchas direcciones diferentes IPv6 en un ataque de Servicio Denegado Distribuido. Usted debe filtrar ping ICMP requerido para su servidor.

Paso 1. Create an access list to block ICMP.

lll.

mmm. Configure an ACL named **BLOCK_ICMP** on **R3** with the following statements:



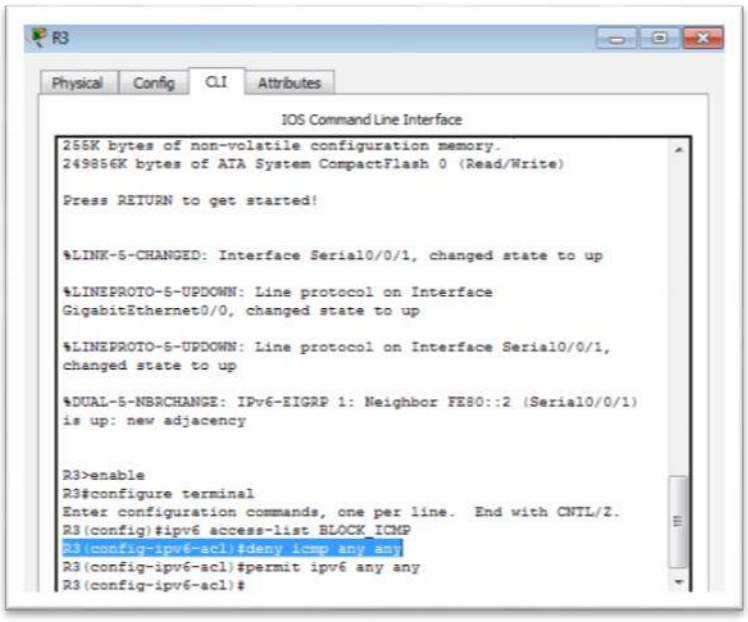
nnn.

ooo.

a. Block all ICMP traffic from any hosts to any destination.

ppp.

qqq. R3(config)# **deny icmp any any**



rrr.

sss.

ttt.

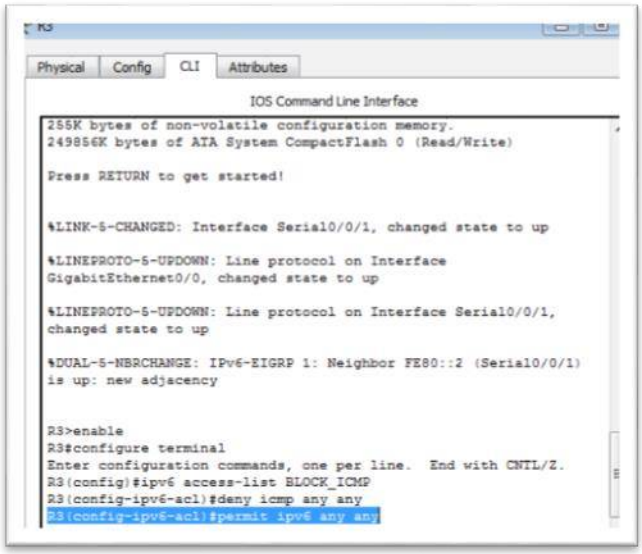
uuu.

b. Allow all other IPv6 traffic to pass.

vvv.

www. R3(config)# **permit ipv6 any any**

xxx.



yyy.

zzz. In this case, ICMP traffic can come from any source. To ensure that ICMP traffic is blocked regardless of its source or changes that occur to the network topology, apply the ACL closest to the destination.

aaaa.

bbbb. En este caso, el tráfico ICMP puede venir de cualquier Fuente. Asegure que el tráfico ICMP este bloqueado más allá de su origen o cambios que pueden ocurrir en la topología de red, aplique las ACL más cercanas al destino.

cccc.

dddd. R3(config)# **interface GigabitEthernet0/0**

eeee. R3(config-if)# **ipv6 traffic-filter BLOCK_ICMP out**

ffff.

gggg.

hhhh.

iiii.

jjjj.

kkkk.

llll.

mmmm.

nnnn.

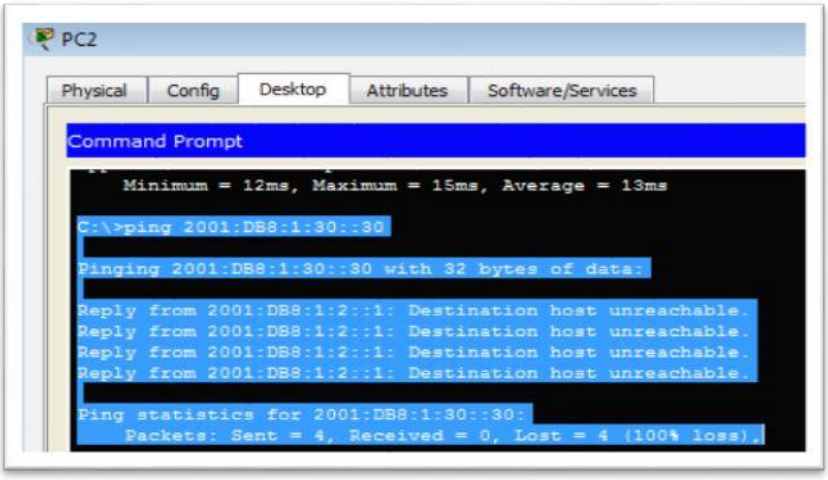
Paso 3. Verify that the proper access list functions.

oooo.

a. Ping from **PC2** to 2001:DB8:1:30::30. The ping should fail.

1.
2.
3. C:\>ping 2001:DB8:1:30::30
4.
5. Pinging 2001:DB8:1:30::30 with 32 bytes of data:
6.
7. Reply from 2001:DB8:1:2::1: Destination host unreachable.
8. Reply from 2001:DB8:1:2::1: Destination host unreachable.
9. Reply from 2001:DB8:1:2::1: Destination host unreachable.
10. Reply from 2001:DB8:1:2::1: Destination host unreachable.
11.
12. Ping statistics for 2001:DB8:1:30::30:
pppp. Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss)

qqqq.



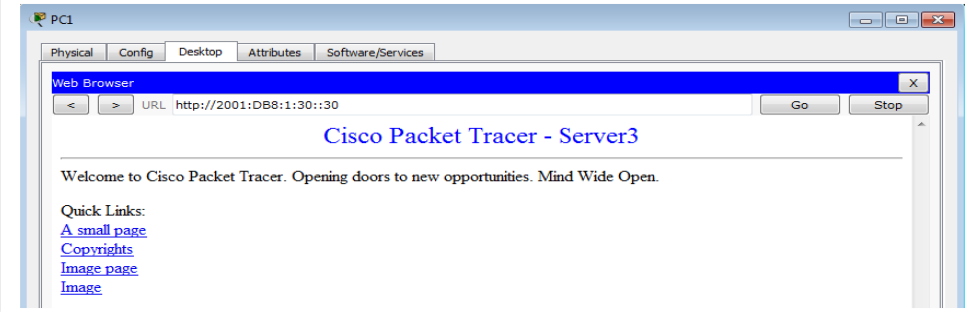
rrrr.

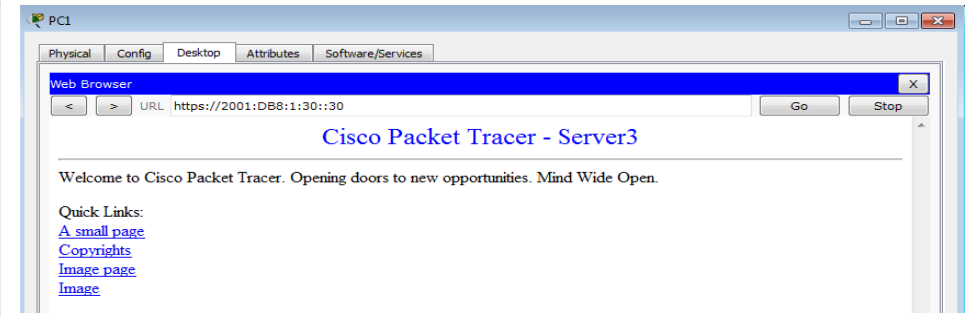
b. Ping from **PC1** to 2001:DB8:1:30::30. The ping should fail.

ssss.

13. C:\>ping 2001:DB8:1:30::30
14. Pinging 2001:DB8:1:30::30 with 32 bytes of data:
15.
16. Reply from 2001:DB8:1:2::1: Destination host unreachable.
17. Reply from 2001:DB8:1:2::1: Destination host unreachable.
18. Reply from 2001:DB8:1:2::1: Destination host unreachable.
19. Reply from 2001:DB8:1:2::1: Destination host unreachable.
20.
21. Ping statistics for 2001:DB8:1:30::30:
tttt. Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

Open the **web browser** of **PC1** to http://2001:DB8:1:30::30 or https://2001:DB8:1:30::30. The website should display.


PC1
Physical
Config
Desktop
Attributes
Software/Services
Web Browser
URL
http://2001:DB8:1:30::30
Go
Stop
Cisco Packet Tracer - Server3
Welcome to Cisco Packet Tracer. Opening doors to new opportunities. Mind Wide Open.
Quick Links:
A small page
Copyrights
Image page
Image


PC1
Physical
Config
Desktop
Attributes
Software/Services
Web Browser
URL
https://2001:DB8:1:30::30
Go
Stop
Cisco Packet Tracer - Server3
Welcome to Cisco Packet Tracer. Opening doors to new opportunities. Mind Wide Open.
Quick Links:
A small page
Copyrights
Image page
Image

10.1.2.4

Práctica de laboratorio: configuración de DHCPv4 básico en un router

Topología

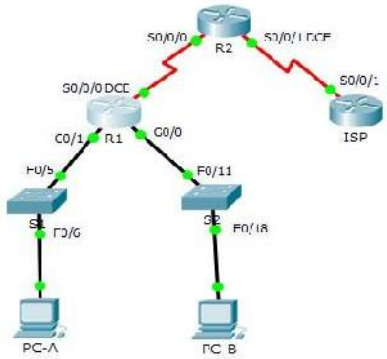


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
R1	G0/0	192.168.0.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	192.168.2.253	255.255.255.252	N/A
R2	S0/0/0	192.168.2.254	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1 (DCE)	209.165.200.226	255.255.255.224	N/A
ISP	S0/0/1	209.165.200.225	255.255.255.224	N/A
PC-A	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
PC-B	NIC	DHCP	DHCP	DHCP

```
Serial0/0/0: Incorrect IP address assignment
R1(config-if)#ip add ip 192.168.2.253 255.255.255.252
                     ^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config-if)#int s0/0/0
R1(config-if)#clock rate 12500
Unknown clock rate
R1(config-if)#clock rate 125000
R1(config-if)#ip add 192.168.2.253 255.255.255.252
R1(config-if)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0,
changed state to up

R1(config-if)#
```

PATE 1. Armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los routers y switches con los parámetros básicos, como las contraseñas y las direcciones IP. Además, configurará los parámetros de IP de las computadoras en la topología.

Paso 1: realizar el cableado de red tal como se muestra en la topología.

Paso 2: inicializar y volver a cargar los routers y los switches.

Paso 3: configurar los parámetros básicos para cada router.

a. Desactive la búsqueda DNS.

b. Configure el nombre del dispositivo como se muestra en la topología.

c. Asigne **class** como la contraseña cifrada del modo EXEC privilegiado.

d. Asigne **cisco** como la contraseña de consola y la contraseña de vty.

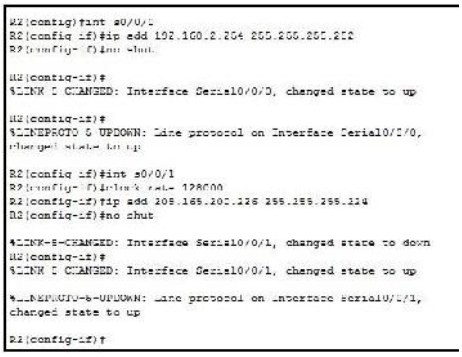
e. Configure **logging synchronous** para evitar que los mensajes de consola interrumpan la entrada de comandos.

f. Configure las direcciones IP para todas las interfaces de los routers de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

```
R2>en
R2#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R2(config)#line s0/0/0
             ^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#int s0/0/0
R2(config-if)#ip add 192.168.2.254 255.255.255.252
R2(config-if)#no shut

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up

R2(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0,
changed state to up

R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#clock rate 128000
R2(config-if)#ip add 209.165.200.226 255.255.255.224
R2(config-if)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
R2(config-if)#
```

```
ISP>en
ISP#int s0/0/1
        ^
% Invalid input detected at '^' marker.

ISP#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
ISP(config)#int s0/0/1
ISP(config-if)#ip add 209.165.200.225  255.255.255.224
ISP(config-if)#no shut

ISP(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up

ISP(config-if)#
```

g. Configure la interfaz DCE serial en el R1 y el R2 con una frecuencia de reloj de 128000.



h. Configure EIGRP for R1.

```
R1>en
Password:
R1#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#router eigrp 1
R1(config-router)#network 192.168.0.0 0.0.0.255
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255
R1(config-router)#network 192.168.2.252 0.0.0.3
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#
```

i. Configure EIGRP y una ruta predeterminada al ISP en el R2.

R2(config)# **router eigrp**
R2(config-router)# **network 192.168.2.252 0.0.0.3**
R2(config-router)# **redistribute static**
R2(config-router)# **exit**
R2(config)# **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.200.225**

j. Configure una ruta estática resumida en el ISP para llegar a las redes en los routers R1 y R2.

```
ISP#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
ISP(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.252.0 209.165.200.226
```

k. Copie la configuración en ejecución en la configuración de inicio

Paso 4: verificar la conectividad de red entre los routers.

Si algún ping entre los routers falla, corrija los errores antes de continuar con el siguiente paso. Use los comandos **show ip route** y **show ip interface brief** para detectar posibles problemas.

Paso 5: verificar que los equipos host estén configurados para DHCP.

Parte 2: configurar un servidor de DHCPv4 y un agente de retransmisión DHCP

Para asignar automáticamente la información de dirección en la red, configure el R2 como servidor de DHCPv4 y el R1 como agente de retransmisión DHCP.

Paso 1: configurar los parámetros del servidor de DHCPv4 en el router R2.

En el R2, configure un conjunto de direcciones DHCP para cada LAN del R1. Utilice el nombre de conjunto **R1G0** para G0/0 LAN y **R1G1** para G0/1 LAN. Asimismo, configure las direcciones que se excluirán de los conjuntos de direcciones. La práctica recomendada indica que primero se deben configurar las direcciones excluidas, a fin de garantizar que no se arrienden accidentalmente a otros dispositivos.

Excluya las primeras nueve direcciones en cada LAN del R1; empiece por .1. El resto de las direcciones deben estar disponibles en el conjunto de direcciones DHCP. Asegúrese de que cada conjunto de direcciones DHCP incluya un gateway predeterminado, el dominio **ccna-lab.com**, un servidor DNS (209.165.200.225) y un tiempo de arrendamiento de dos días.

En las líneas a continuación, escriba los comandos necesarios para configurar los servicios DHCP en el router R2, incluso las direcciones DHCP excluidas y los conjuntos de direcciones DHCP.

Nota: los comandos requeridos para la parte 2 se proporcionan en el apéndice A. Ponga a prueba su conocimiento e intente configurar DHCP en el R1 y el R2 sin consultar el apéndice.

```
R2(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.0.1 192.168.0.9

R2(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.9

R2(config)# ip dhcp pool R1G1

R2(dhcp-config)# network 192.168.1.0 255.255.255.0

R2(dhcp-config)# default-router 192.168.1.1

R2(dhcp-config)# dns-server 209.165.200.225

R2(dhcp-config)# domain-name ccna-lab.com

R2(dhcp-config)# lease 2

R2(dhcp-config)# exit

R2(config)# ip dhcp pool R1G0

R2(dhcp-config)# network 192.168.0.0 255.255.255.0
```

R2(dhcp-config)# default-router 192.168.0.1

R2(dhcp-config)# dns-server 209.165.200.225

R2(dhcp-config)# domain-name ccna-lab.com

R2(dhcp-config)# lease 2

En la PC-A o la PC-B, abra un símbolo del sistema e introduzca el comando **ipconfig /all**. ¿Alguno de los equipos host recibió una dirección IP del servidor de DHCP? ¿Por qué?

No, ya que el router se encuentra en otra red y no puede pasar el dominio de broadcast por lo tanto no puede pasar el router 1

Paso 2: configurar el R1 como agente de retransmisión DHCP.

Configure las direcciones IP de ayuda en el R1 para que reenvíen todas las solicitudes de DHCP al servidor de DHCP en el R2.

En las líneas a continuación, escriba los comandos necesarios para configurar el R1 como agente de retransmisión DHCP para las LAN del R1.

R1(config)# **interface g0/0**
R1(config-if)# **ip helper-address 192.168.2.254**
R1(config-if)# **exit**
R1(config-if)# **interface g0/1**
R1(config-if)# **ip helper-address 192.168.2.254**

Paso 3: registrar la configuración IP para la PC-A y la PC-B.

En la PC-A y la PC-B, emita el comando **ipconfig /all** para verificar que las computadoras recibieron la información de la dirección IP del servidor de DHCP en el R2. Registre la dirección IP y la dirección MAC de cada computadora.

- A la PC- A se le asigno la siguiente dirección IP 192.168.1.10 mascara 255.255.255. 0
- A la PC- B se le asigno la siguiente dirección IP 192.168.0.10 mascara 255.255.255. 0

Según el pool de DHCP que se configuró en el R2, ¿cuáles son las primeras direcciones IP disponibles que la PC-A y la PC-B pueden arrendar?

- Según la configuración se excluyó las siguientes direcciones IP 192.168.1.1 - 192.168.1.9, por consiguiente la primera dirección que PC-A puede arrendar es la 192.168.1.10
- Según la configuración se excluyó las siguientes direcciones IP 192.168.0.1 - 192.168.0.9, por consiguiente la primera dirección que PC-B puede arrendar es la 192.168.0.10

Paso 4: verificar los servicios DHCP y los arrendamientos de direcciones en el R2.

a. En el R2, introduzca el comando **show ip dhcp binding** para ver los arrendamientos de direcciones DHCP.

   Junto con las direcciones IP que se arrendaron, ¿qué otra información útil de identificación de cliente aparece en el resultado?

```
Password:
R2#show ip dhcp binding
IP address       Client-ID/              Lease expiration        Type
                 Hardware address
192.168.1.10     0040.0B54.782B           --                     Automatic
192.168.0.10     0030.A3A8.B6AB           --                     Automatic
```

b. En el R2, introduzca el comando **show ip dhcp server statistics** para ver la actividad de mensajes y las estadísticas del pool de DHCP.

   ¿Cuántos tipos de mensajes DHCP se indican en el resultado?

   No esta implementado en packet tracer

c. En el R2, introduzca el comando **show ip dhcp pool** para ver la configuración del pool de DHCP.

   En el resultado del comando **show ip dhcp pool**, ¿a qué hace referencia el índice actual (Current index)?

   No esta implementado en packet tracer

d. En el R2, introduzca el comando **show run | section dhcp** para ver la configuración DHCP en la configuración en ejecución.

e. En el R2, introduzca el comando **show run interface** para las interfaces G0/0 y G0/1 para ver la configuración de retransmisión DHCP en la configuración en ejecución.

R1#show IP interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up (connected)
Internet address is 192.168.0.1/24
Broadcast address is 255.255.255.255
Address determined by setup command
MTU is 1500 bytes
Helper address is 192.168.2.254
Directed broadcast forwarding is disabled

R1#show IP interface g0/1
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up (connected)
Internet address is 192.168.1.1/24
Broadcast address is 255.255.255.255
Address determined by setup command
MTU is 1500 bytes
Helper address is 192.168.2.254
Directed broadcast forwarding is disable

Reflexión

¿Cuál cree que es el beneficio de usar agentes de retransmisión DHCP en lugar de varios routers que funcionen como servidores de DHCP?

Uno de los beneficios de DHCP es que facilita la administración de las direcciones IP, las ventajas de usar agentes de retransmisión de DHCP en lugar de varios routers que funcionen como servidores de DHCP es que consiente en que los router se dediquen a su función de rutear sin afectar su hardware, además permiten una fácil administración de las redes.

• Práctica de laboratorio: configuración de DHCPv6 sin estado y con estado

Topología

Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv6	Longitud de prefijo	Gateway predeterminado
22. R1	23. G0/1	24. 2001:DB8:ACAD:A::1	25. 64	26. No aplicable
27. S1	28. VLAN 1	29. Asignada mediante SLAAC	30. 64	31. Asignada mediante SLAAC
32. PC-A	33. NIC	34. Asignada mediante SLAAC y DHCPv6	35. 64	36. Asignado por el R1

Objetivos

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

Parte 2: configurar la red para SLAAC

Parte 3: configurar la red para DHCPv6 sin estado

Parte 4: configurar la red para DHCPv6 con estado

Información básica/situación

La asignación dinámica de direcciones IPv6 de unidifusión global se puede configurar de tres maneras:

37. Solo mediante configuración automática de dirección sin estado (SLAAC)
38. Mediante el protocolo de configuración dinámica de host sin estado para IPv6 (DHCPv6)
39. Mediante DHCPv6 con estado

Con SLAAC (se pronuncia “slac”), no se necesita un servidor de DHCPv6 para que los hosts adquieran direcciones IPv6. Se puede usar para recibir información adicional que necesita el host, como el nombre de dominio y la dirección del servidor de nombres de dominio (DNS). El uso de SLAAC para asignar direcciones host IPv6 y de DHCPv6 para asignar otros parámetros de red se denomina “DHCPv6 sin estado”.

Con DHCPv6 con estado, el servidor de DHCP asigna toda la información, incluida la dirección host IPv6.

La determinación de cómo los hosts obtienen la información de direccionamiento dinámico IPv6 depende de la configuración de indicadores incluida en los mensajes de anuncio de router (RA).

En esta práctica de laboratorio, primero configurará la red para que utilice SLAAC. Una vez que verificó la conectividad, configurará los parámetros de DHCPv6 y modificará la red para que utilice DHCPv6 sin estado. Una vez que verificó que DHCPv6 sin estado funcione correctamente, modificará la configuración del R1 para que utilice DHCPv6 con estado. Se usará Wireshark en la PC-A para verificar las tres configuraciones dinámicas de red.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Los switches que se utilizan son Cisco Catalyst 2960s con IOS de Cisco versión 15.0(2) (imagen de lanbasek9). Se pueden utilizar otros routers, switches y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de esta práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

Nota: asegúrese de que el router y el switch se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, consulte con el instructor.

Nota: la plantilla **default bias** que utiliza el Switch Database Manager (SDM) no proporciona capacidades de dirección IPv6. Verifique que se utilice la plantilla **dual-ipv4-and-ipv6** o la plantilla **lanbase-routing** en SDM. La nueva plantilla se utilizará después de reiniciar, aunque no se guarde la configuración.

```
S1# show sdm prefer
```

Siga estos pasos para asignar la plantilla **dual-ipv4-and-ipv6** como la plantilla de SDM predeterminada:

```
S1# config t
S1(config)# sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default
S1(config)# end
S1# reload
```

Recursos necesarios

40. 1 router (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
41. 1 switch (Cisco 2960 con IOS de Cisco versión 15.0(2), imagen lanbasek9 o comparable)
42. 1 computadora (Windows 7 o Vista con Wireshark y un programa de emulación de terminal, como Tera Term)
43. Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola
44. Cables Ethernet, como se muestra en la topología

Nota: los servicios de cliente DHCPv6 están deshabilitados en Windows XP. Se recomienda usar un host con Windows 7 para esta práctica de laboratorio.

45. armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos de configuración, como los nombres de dispositivos, las contraseñas y las direcciones IP de interfaz.

- **realizar el cableado de red tal como se muestra en la topología.**

- **inicializar y volver a cargar el router y el switch según sea necesario.**

- **Configurar R1**

Desactive la búsqueda del DNS.

Configure el nombre del dispositivo.

Cifre las contraseñas de texto no cifrado.

Cree un mensaje MOTD que advierta a los usuarios que se prohíbe el acceso no autorizado.

Asigne **class** como la contraseña cifrada del modo EXEC privilegiado.

Asigne **cisco** como la contraseña de vty y la contraseña de consola, y habilite el inicio de sesión.

Establezca el inicio de sesión de consola en modo sincrónico.

Guardar la configuración en ejecución en la configuración de inicio.

- **configurar el S1.**

Desactive la búsqueda del DNS.

Configure el nombre del dispositivo.

Cifre las contraseñas de texto no cifrado.

Cree un mensaje MOTD que advierta a los usuarios que se prohíbe el acceso no autorizado.

Asigne **class** como la contraseña cifrada del modo EXEC privilegiado.

Asigne **cisco** como la contraseña de vty y la contraseña de consola, y habilite el inicio de sesión.

Establezca el inicio de sesión de consola en modo sincrónico.

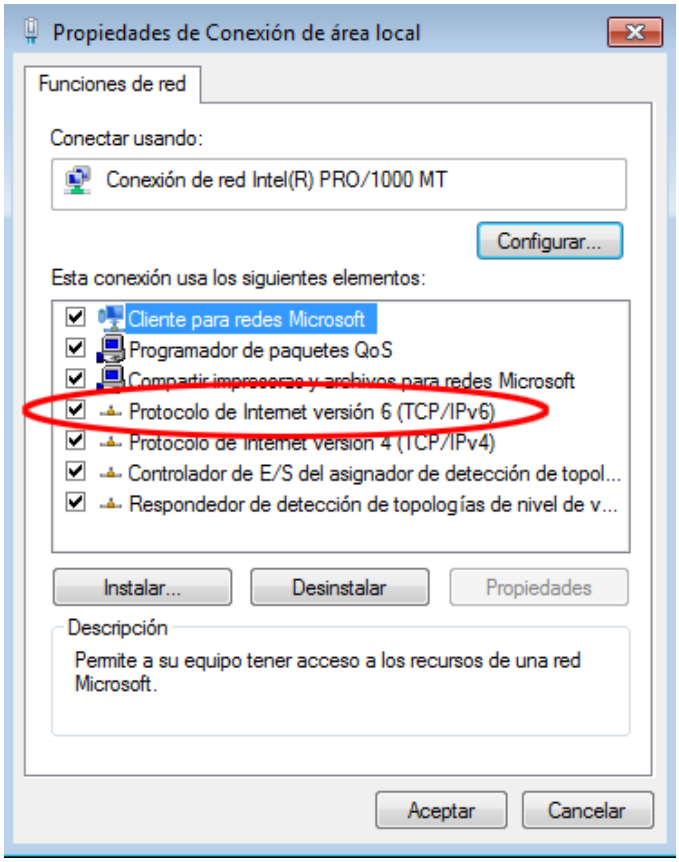
Desactive administrativamente todas las interfaces inactivas.

Guarde la configuración en ejecución en la configuración de inicio.

46. configurar la red para SLAAC

- **preparar la PC-A.**

Verifique que se haya habilitado el protocolo IPv6 en la ventana Propiedades de conexión de área local. Si la casilla de verificación Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6) no está marcada, haga clic para activarla.



Inicie una captura del tráfico en la NIC con Wireshark.

Filtre la captura de datos para ver solo los mensajes RA. Esto se puede realizar mediante el filtrado de paquetes IPv6 con una dirección de destino FF02::1, que es la dirección de solo unidifusión del grupo de clientes. La entrada de filtro que se usa con Wireshark es **ipv6.dst==ff02::1**, como se muestra aquí.

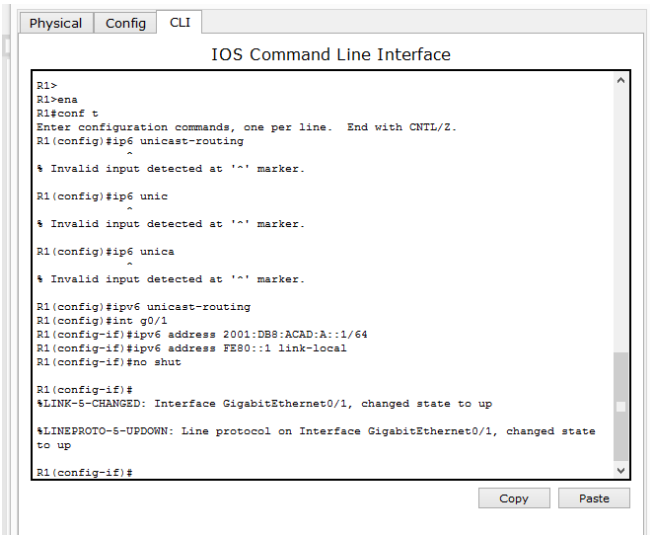
- **Configurar R1**

Habilite el routing de unidifusión IPv6.

Asigne la dirección IPv6 de unidifusión a la interfaz G0/1 según la tabla de direccionamiento.

Asigne FE80::1 como la dirección IPv6 link-local para la interfaz G0/1.

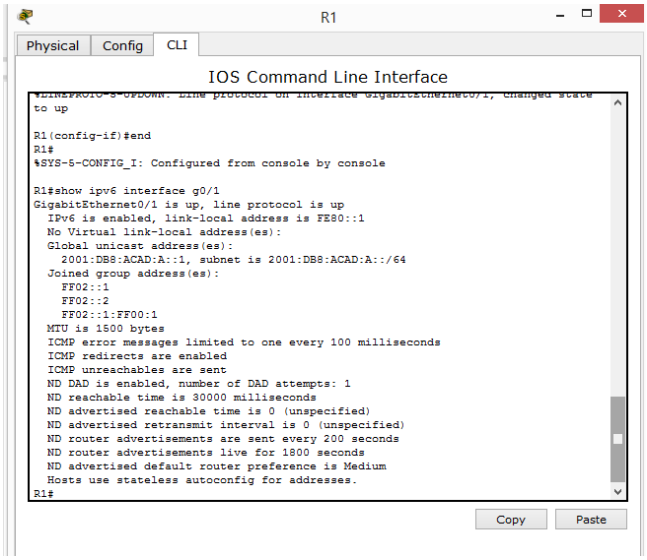
Active la interfaz G0/1.



- **verificar que el R1 forme parte del grupo de multidifusión de todos los routers.**

Use el comando **show ipv6 interface g0/1** para verificar que G0/1 forme parte del grupo de multidifusión de todos los routers (FF02::2). Los mensajes RA no se envían por G0/1 sin esa asignación de grupo.

```
R1# show ipv6 interface g0/1
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::2
    FF02::1:FF00:1
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachables are sent
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
  ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
  ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
  ND router advertisements are sent every 200 seconds
  ND router advertisements live for 1800 seconds
  ND advertised default router preference is Medium
  Hosts use stateless autoconfig for addresses.
```



- **configurar el S1.**

Use el comando **ipv6 address autoconfig** en la VLAN 1 para obtener una dirección IPv6 a través de SLAAC.

```
S1(config)# interface vlan 1
S1(config-if)# ipv6 address autoconfig
S1(config-if)# end
```

- **verificar que SLAAC haya proporcionado una dirección de unidifusión al S1.**

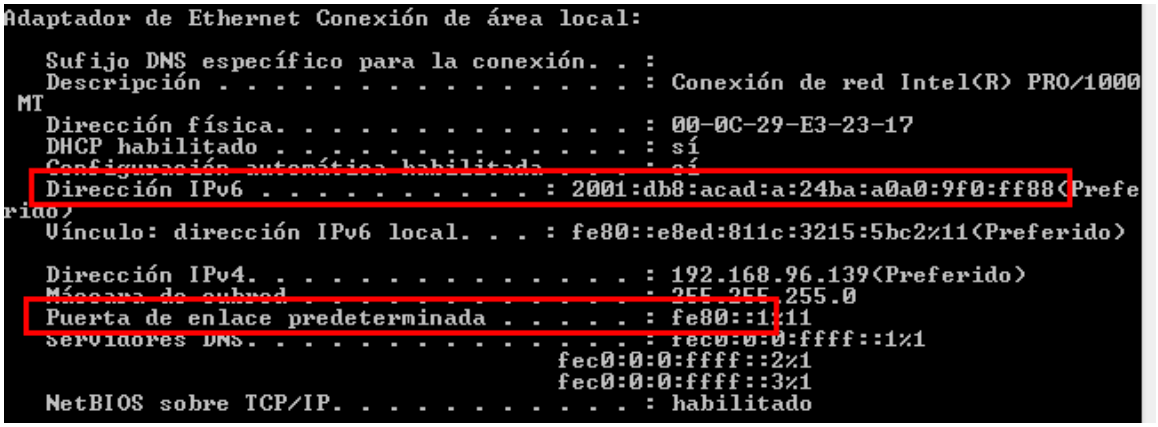
Use el comando **show ipv6 interface** para verificar que SLAAC haya proporcionado una dirección de unidifusión a la VLAN1 en el S1.

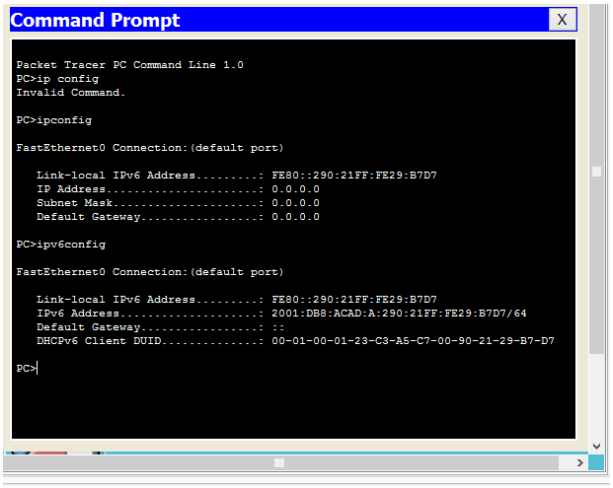
```
S1# show ipv6 interface
Vlan1 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::ED9:96FF:FEE8:8A40
  No Virtual link-local address(es):
  Stateless address autoconfig enabled
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A:ED9:96FF:FEE8:8A40, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
[EUI/CAL/PRE]
      valid lifetime 2591988 preferred lifetime 604788
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::1:FFE8:8A40
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachables are sent
```

```
Output features: Check hwidb
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
ND NS retransmit interval is 1000 milliseconds
Default router is FE80::1 on Vlan1
```

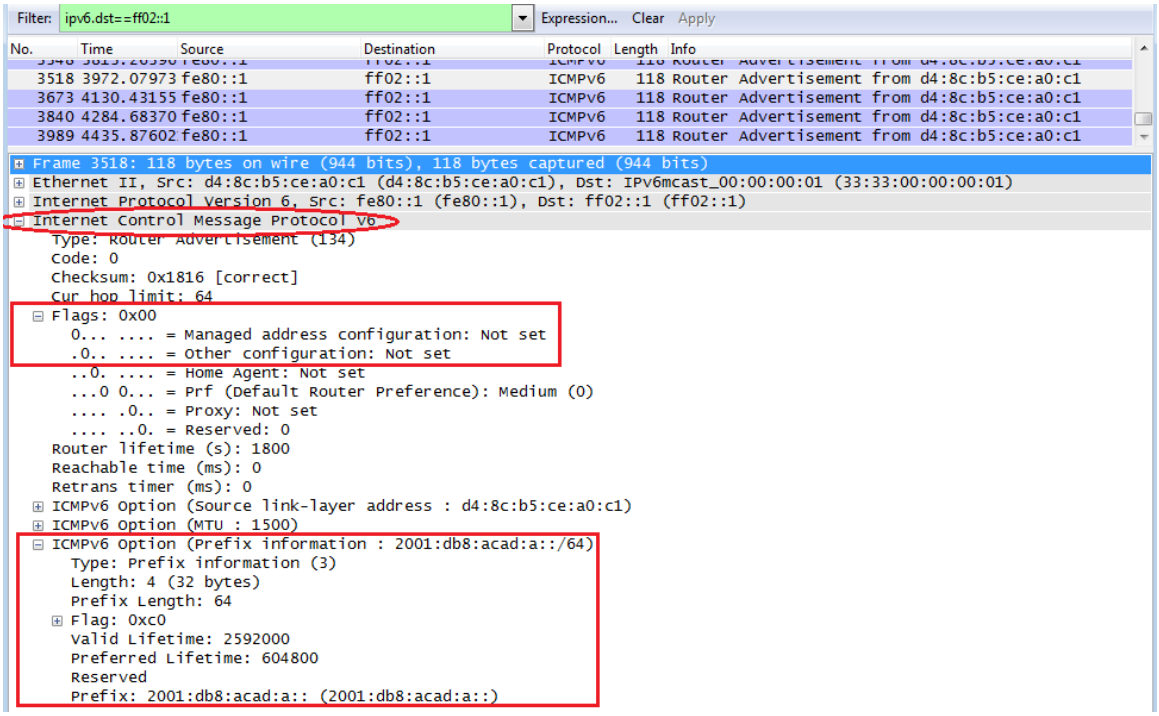
- **verificar que SLAAC haya proporcionado información de dirección IPv6 en la PC-A.**

En el símbolo del sistema de la PC-A, emita el comando **ipconfig /all**. Verifique que la PC-A muestre una dirección IPv6 con el prefijo 2001:db8:acad:a::/64. El gateway predeterminado debe tener la dirección FE80::1.





En Wireshark, observe uno de los mensajes RA que se capturaron. Expanda la capa Internet Control Message Protocol v6 (Protocolo de mensajes de control de Internet v6) para ver la información de Flags (Indicadores) y Prefix (Prefijo). Los primeros dos indicadores controlan el uso de DHCPv6 y no se establecen si no se configura DHCPv6. La información del prefijo también está incluida en este mensaje RA.



47. configurar la red para DHCPv6 sin estado

- **configurar un servidor de DHCP IPv6 en el R1.**

Cree un pool de DHCP IPv6.

```
R1(config)# ipv6 dhcp pool IPV6POOL-A
```

Asigne un nombre de dominio al pool.

```
R1(config-dhcpv6)# domain-name ccna-statelessDHCPv6.com
```

Asigne una dirección de servidor DNS.

```
R1(config-dhcpv6)# dns-server 2001:db8:acad:a::abcd
R1(config-dhcpv6)# exit
```

Asigne el pool de DHCPv6 a la interfaz.

```
R1(config)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 dhcp server IPV6POOL-A
```

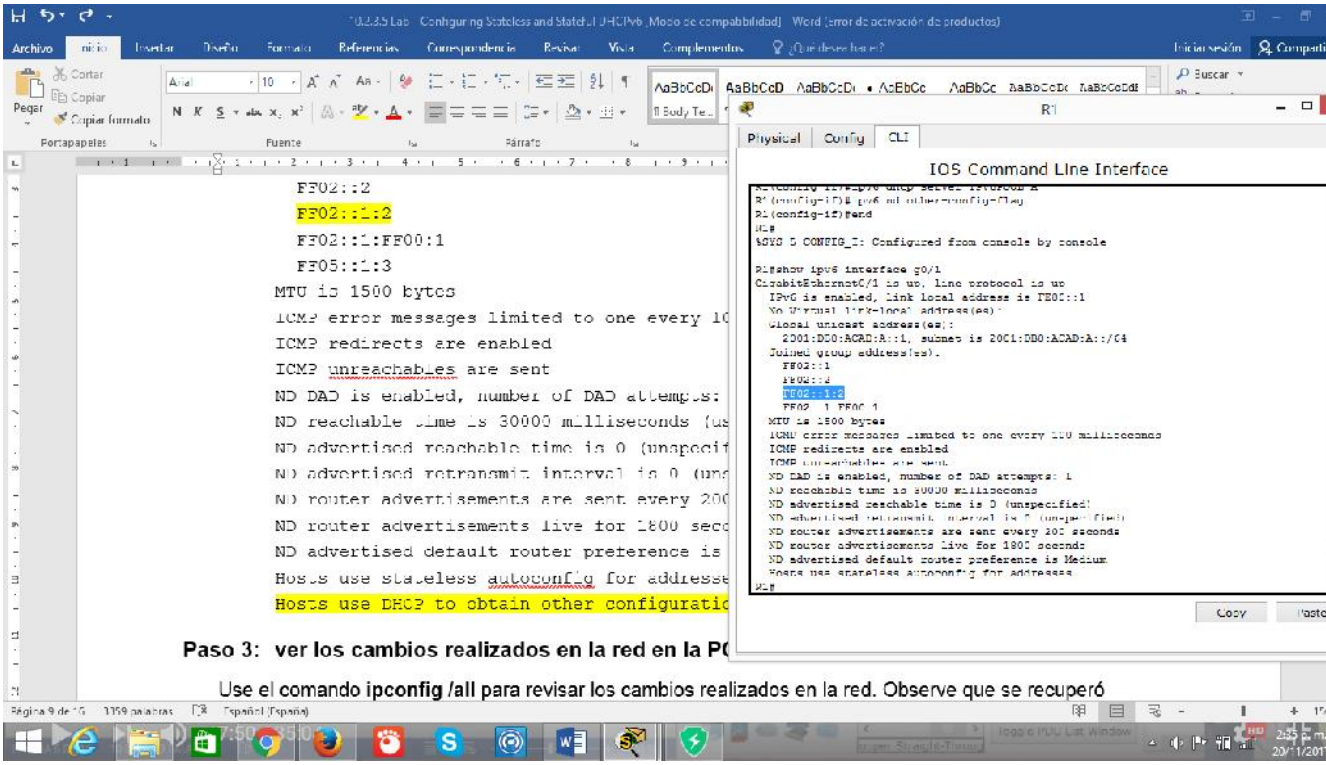
Establezca la detección de redes (ND) DHCPv6 **other-config-flag**.

```
R1(config-if)# ipv6 nd other-config-flag
R1(config-if)# end
```

- **verificar la configuración de DHCPv6 en la interfaz G0/1 del R1.**

Use el comando **show ipv6 interface g0/1** para verificar que la interfaz ahora forme parte del grupo IPv6 de multidifusión de todos los servidores de DHCPv6 (FF02::1:2). La última línea del resultado de este comando **show** verifica que se haya establecido other-config-flag.

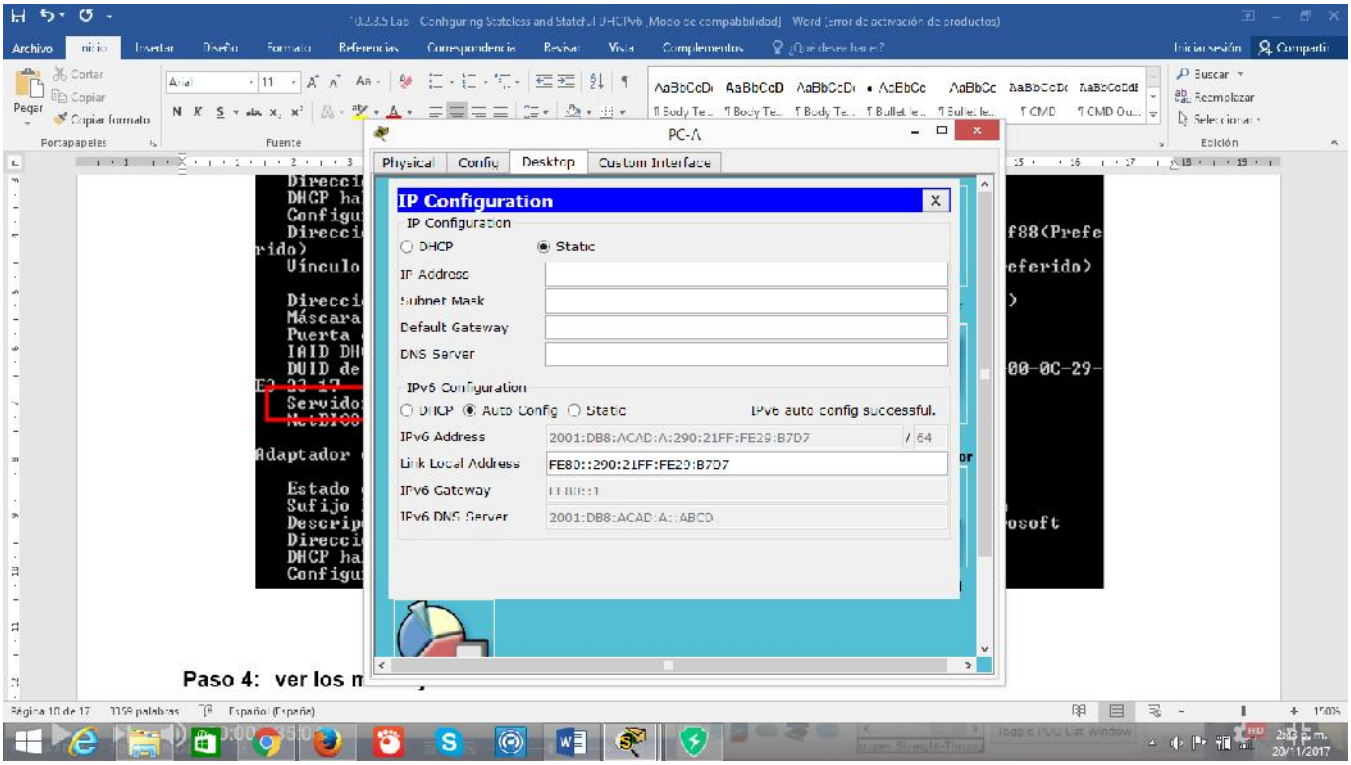
```
R1# show ipv6 interface g0/1
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::2
    FF02::1:2
    FF02::1:FF00:1
    FF05::1:3
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachables are sent
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
  ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
  ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
  ND router advertisements are sent every 200 seconds
  ND router advertisements live for 1800 seconds
  ND advertised default router preference is Medium
  Hosts use stateless autoconfig for addresses.
  Hosts use DHCP to obtain other configuration.
```



- **ver los cambios realizados en la red en la PC-A.**

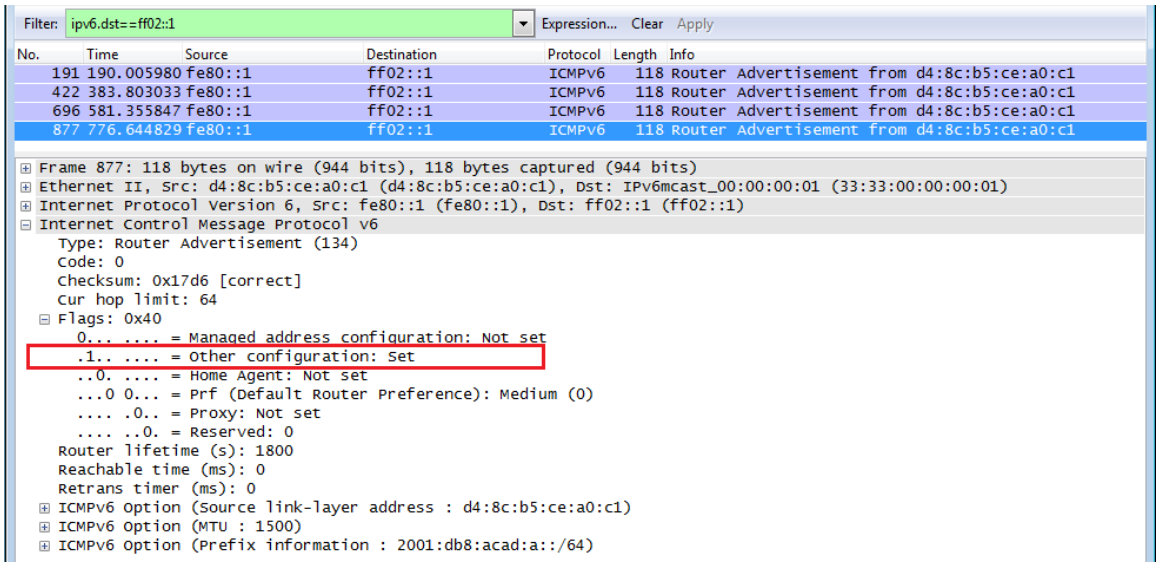
Use el comando **ipconfig /all** para revisar los cambios realizados en la red. Observe que se recuperó información adicional, como la información del nombre de dominio y del servidor DNS, del servidor de DHCPv6. Sin embargo, las direcciones IPv6 de unidifusión global y link-local se obtuvieron previamente mediante SLAAC.

```
Adaptador de Ethernet Conexión de área local:

   Sufijo DNS específico para la conexión. . : ccna-statelessDHCPv6.com
   Descripción . . . . . . . . . . . . . . . : Conexión de red Intel(R) PRO/1000
 MT
   Dirección física. . . . . . . . . . . . . : 00-0C-29-E3-23-17
   DHCP habilitado . . . . . . . . . . . . . : sí
   Configuración automática habilitada . . . : sí
   Dirección IPv6 . . . . . . . . . . . . . : 2001:db8:acad:a:24ba:a0a0:9f0:ff88(Prefe
rido)
   Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::e8ed:811c:3215:5bc2%11(Preferido)

   Dirección IPv4. . . . . . . . . . . . . . : 192.168.96.139(Preferido)
   Máscara de subred . . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Puerta de enlace predeterminada . . . . . : fe80::1%11
   IAID DHCPv6 . . . . . . . . . . . . . . . : 234884137
   DUID de cliente DHCPv6. . . . . . . . . . : 00-01-00-01-19-A7-DD-BE-00-0C-29-
E3-23-17
   Servidores DNS. . . . . . . . . . . . . . : 2001:db8:acad:a::abcd
   NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . . . . . . . : habilitado

Adaptador de túnel isatap.localdomain:

   Estado de los medios. . . . . . . . . . . : medios desconectados
   Sufijo DNS específico para la conexión. . : ccna-statelessDHCPv6.com
   Descripción . . . . . . . . . . . . . . . : Adaptador ISATAP de Microsoft
   Dirección física. . . . . . . . . . . . . : 00-00-00-00-00-00-00-E0
   DHCP habilitado . . . . . . . . . . . . . : no
   Configuración automática habilitada . . . : sí
```



- **ver los mensajes RA en Wireshark.**

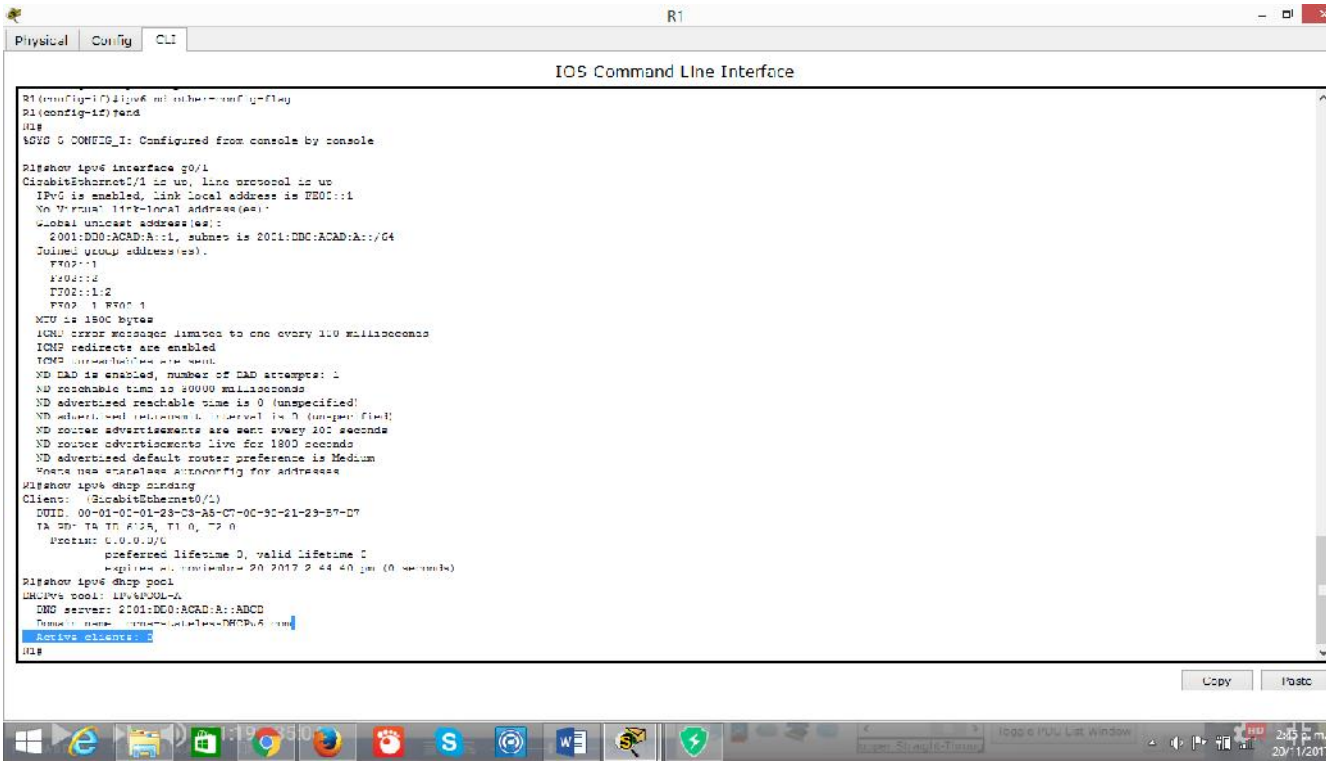
Desplácese hasta el último mensaje RA que se muestra en Wireshark y expándalo para ver la configuración de indicadores ICMPv6. Observe que el indicador Other configuration (Otra configuración) está establecido en 1.



- **verificar que la PC-A no haya obtenido su dirección IPv6 de un servidor de DHCPv6.**

Use los comandos **show ipv6 dhcp binding** y **show ipv6 dhcp pool** para verificar que la PC-A no haya obtenido una dirección IPv6 del pool de DHCPv6.

```
R1# show ipv6 dhcp binding
R1# show ipv6 dhcp pool
DHCPv6 pool: IPV6POOL-A
  DNS server: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD
  Domain name: ccna-statelessDHCPv6.com
  Active clients: 0
```



- **restablecer la configuración de red IPv6 de la PC-A.**

Desactive la interfaz F0/6 del S1.

Nota: la desactivación de la interfaz F0/6 evita que la PC-A reciba una nueva dirección IPv6 antes de que usted vuelva a configurar el R1 para DHCPv6 con estado en la parte 4.

```
S1(config)# interface f0/6
S1(config-if)# shutdown
```

Detenga la captura de tráfico con Wireshark en la NIC de la PC-A.

Restablezca la configuración de IPv6 en la PC-A para eliminar la configuración de DHCPv6 sin estado.

Abra la ventana Propiedades de conexión de área local, desactive la casilla de verificación **Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6)** y haga clic en **Aceptar** para aceptar el cambio.

Vuelva a abrir la ventana Propiedades de conexión de área local, haga clic para habilitar la casilla de verificación **Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6)** y, a continuación, haga clic en **Aceptar** para aceptar el cambio.

48. configurar la red para DHCPv6 con estado

- **preparar la PC-A.**

Inicie una captura del tráfico en la NIC con Wireshark.

Filtre la captura de datos para ver solo los mensajes RA. Esto se puede realizar mediante el filtrado de paquetes IPv6 con una dirección de destino FF02::1, que es la dirección de solo unidifusión del grupo de clientes.

- **cambiar el pool de DHCPv6 en el R1.**

Agregue el prefijo de red al pool.

```
R1(config)# ipv6 dhcp pool IPV6POOL-A
R1(config-dhcpv6)# address prefix 2001:db8:acad:a::/64 no se acepta el comando
```

Cambie el nombre de dominio a **ccna-statefulDHCPv6.com**.

Nota: debe eliminar el antiguo nombre de dominio. El comando **domain-name** no lo reemplaza.

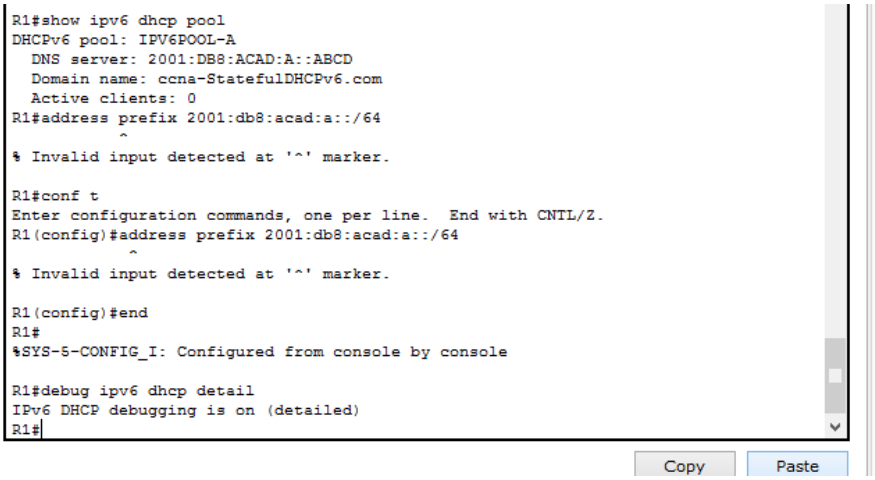
```
R1(config-dhcpv6)# no domain-name ccna-statelessDHCPv6.com
R1(config-dhcpv6)# domain-name ccna-StatefulDHCPv6.com
R1(config-dhcpv6)# end
```

Verifique la configuración del pool de DHCPv6.

```
R1# show ipv6 dhcp pool
DHCPv6 pool: IPV6POOL-A
  Address allocation prefix: 2001:DB8:ACAD:A::/64 valid 172800 preferred
86400 (0 in use, 0 conflicts)
  DNS server: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD
  Domain name: ccna-StatefulDHCPv6.com
  Active clients: 0
```

Ingrese al modo de depuración para verificar la asignación de direcciones de DHCPv6 con estado.

```
R1# debug ipv6 dhcp detail
   IPv6 DHCP debugging is on (detailed)
```



- **establecer el indicador en G0/1 para DHCPv6 con estado.**

Nota: la desactivación de la interfaz G0/1 antes de realizar cambios asegura que se envíe un mensaje RA cuando se activa la interfaz.

```
R1(config)# interface g0/1
R1(config-if)# shutdown
R1(config-if)# ipv6 nd managed-config-flag
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# end
```

- **habilitar la interfaz F0/6 en el S1.**

Ahora que configuró el R1 para DHCPv6 con estado, puede volver a conectar la PC-A a la red activando la interfaz F0/6 en el S1.

```
S1(config)# interface f0/6
S1(config-if)# no shutdown
S1(config-if)# end
```

```
S1#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
S1(config)#
S1(config)#interface f0/6
S1(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to down
S1(config-if)#end
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

- **verificar la configuración de DHCPv6 con estado en el R1.**

Emita el comando **show ipv6 interface g0/1** para verificar que la interfaz esté en el modo DHCPv6 con estado.

```
R1# show ipv6 interface g0/1
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::2
    FF02::1:2
    FF02::1:FF00:1
    FF05::1:3
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachables are sent
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
  ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
  ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
  ND router advertisements are sent every 200 seconds
  ND router advertisements live for 1800 seconds
  ND advertised default router preference is Medium
  Hosts use DHCP to obtain routable addresses.
```

```
  Hosts use DHCP to obtain other configuration.
```

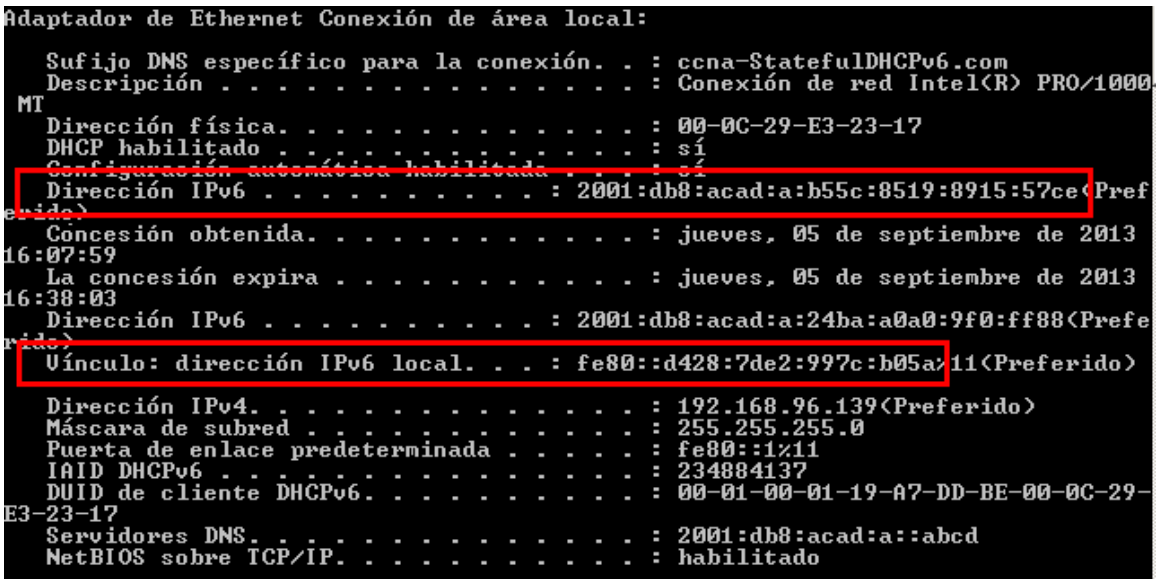
En el símbolo del sistema de la PC-A, escriba **ipconfig /release6** para liberar la dirección IPv6 asignada actualmente. Luego, escriba **ipconfig /renew6** para solicitar una dirección IPv6 del servidor de DHCPv6.

Emita el comando **show ipv6 dhcp pool** para verificar el número de clientes activos.

```
R1# show ipv6 dhcp pool
DHCPv6 pool: IPV6POOL-A
  Address allocation prefix: 2001:DB8:ACAD:A::/64 valid 172800 preferred
86400 (1 in use, 0 conflicts)
  DNS server: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD
  Domain name: ccna-StatefulDHCPv6.com
  Active clients: 1
```

Emita el comando **show ipv6 dhcp binding** para verificar que la PC-A haya recibido su dirección IPv6 de unidifusión del pool de DHCP. Compare la dirección de cliente con la dirección IPv6 link-local en la PC-A mediante el comando **ipconfig /all**. Compare la dirección proporcionada por el comando **show** con la dirección IPv6 que se indica con el comando **ipconfig /all** en la PC-A.

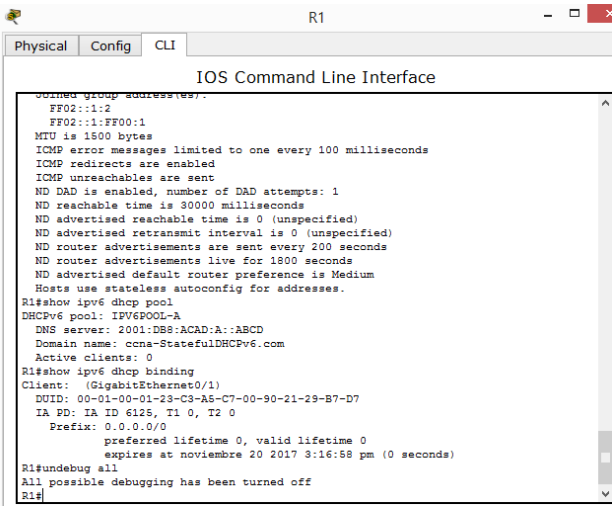
```
R1# show ipv6 dhcp binding
Client: FE80::D428:7DE2:997C:B05A
  DUID: 0001000117F6723D000C298D5444
  Username : unassigned
  IA NA: IA ID 0x0E000C29, T1 43200, T2 69120
    Address: 2001:DB8:ACAD:A:B55C:8519:8915:57CE
            preferred lifetime 86400, valid lifetime 172800
            expires at Mar 07 2013 04:09 PM (171595 seconds)
```



Emita el comando **undebug all** en el R1 para detener la depuración de DHCPv6.

Nota: escribir **u all** es la forma más abreviada de este comando y sirve para saber si quiere evitar que los mensajes de depuración se desplacen hacia abajo constantemente en la pantalla de la sesión de terminal. Si hay varias depuraciones en proceso, el comando **undebug all** las detiene todas.

```
R1# u all
Se ha desactivado toda depuración posible
```



Revise los mensajes de depuración que aparecieron en la pantalla de terminal del R1.

Examine el mensaje de solicitud de la PC-A que solicita información de red.

```
*Mar  5 16:42:39.775: IPv6 DHCP: Received SOLICIT from
FE80::D428:7DE2:997C:B05A on GigabitEthernet0/1
*Mar  5 16:42:39.775: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*Mar  5 16:42:39.775:   src FE80::D428:7DE2:997C:B05A (GigabitEthernet0/1)
*Mar  5 16:42:39.775:   dst FF02::1:2
*Mar  5 16:42:39.775:   type SOLICIT(1), xid 1039238
*Mar  5 16:42:39.775:   option ELAPSED-TIME(8), len 2
*Mar  5 16:42:39.775:     elapsed-time 6300
*Mar  5 16:42:39.775:   option CLIENTID(1), len 14
```

Examine el mensaje de respuesta enviado a la PC-A con la información de red DHCP.

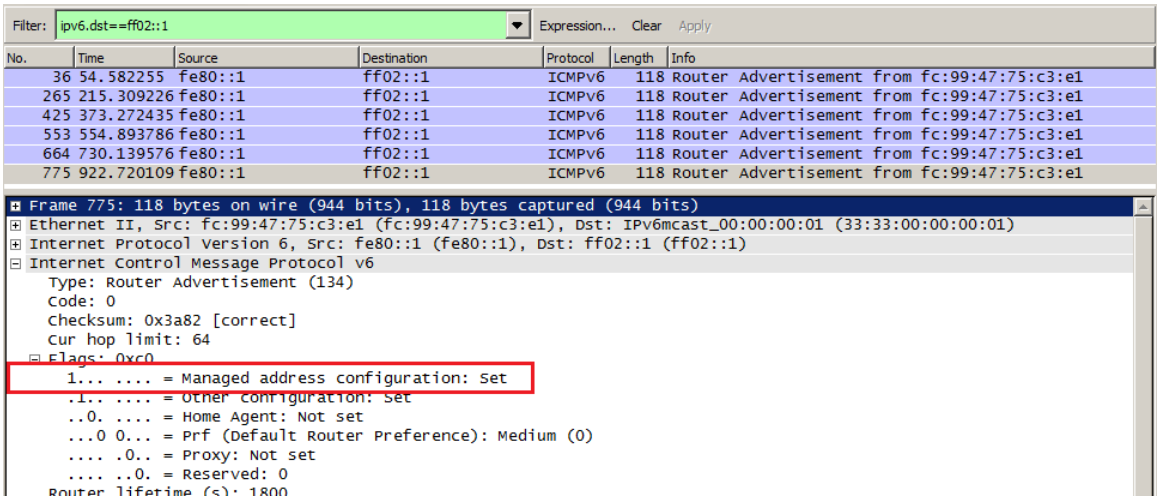
```
*Mar  5 16:42:39.779: IPv6 DHCP: Sending REPLY to FE80::D428:7DE2:997C:B05A
on GigabitEthernet0/1
*Mar  5 16:42:39.779: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*Mar  5 16:42:39.779:   src FE80::1
*Mar  5 16:42:39.779:   dst FE80::D428:7DE2:997C:B05A (GigabitEthernet0/1)
*Mar  5 16:42:39.779:   type REPLY(7), xid 1039238
*Mar  5 16:42:39.779:   option SERVERID(2), len 10
*Mar  5 16:42:39.779:     00030001FC994775C3E0
*Mar  5 16:42:39.779:   option CLIENTID(1), len 14
*Mar  5 16:42:39.779:     00010001
R1#17F6723D000C298D5444
*Mar  5 16:42:39.779:   option IA-NA(3), len 40
```

```
*Mar  5 16:42:39.779:      IAID 0x0E000C29, T1 43200, T2 69120
*Mar  5 16:42:39.779:      option IAADDR(5), len 24
*Mar  5 16:42:39.779:        IPv6 address 2001:DB8:ACAD:A:B55C:8519:8915:57CE
*Mar  5 16:42:39.779:        preferred 86400, valid 172800
*Mar  5 16:42:39.779:    option DNS-SERVERS(23), len 16
*Mar  5 16:42:39.779:      2001:DB8:ACAD:A::ABCD
*Mar  5 16:42:39.779:    option DOMAIN-LIST(24), len 26
*Mar  5 16:42:39.779:      ccna-StatefulDHCPv6.com
```

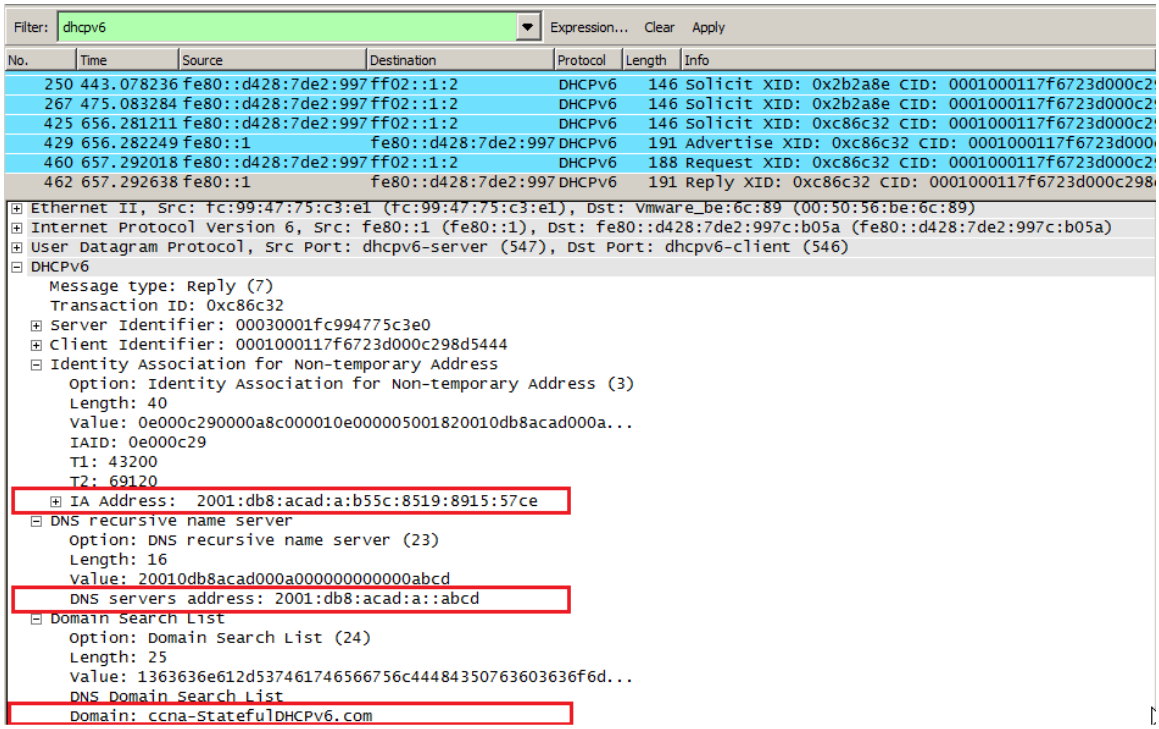
- **verificar DHCPv6 con estado en la PC-A.**

Detenga la captura de Wireshark en la PC-A.

Expanda el mensaje RA más reciente que se indica en Wireshark. Verifique que se haya establecido el indicador **Managed address configuration** (Configuración de dirección administrada).



Cambie el filtro en Wireshark para ver solo los paquetes **DHCPv6** escribiendo **dhcpv6** y, a continuación, haga clic en **Apply** (Aplicar). Resalte la última respuesta DHCPv6 de la lista y expanda la información de DHCPv6. Examine la información de red DHCPv6 incluida en este paquete.



Reflexión

¿Qué método de direccionamiento IPv6 utiliza más recursos de memoria en el router configurado como servidor de DHCPv6: DHCPv6 sin estado o DHCPv6 con estado? ¿Por qué?

DHCPv6 con estado busca los recursos de memoria requiere que el router guarde dinámicamente el estado de información de los clientes DHCP versión 6; DHCPv6 sin estado los clientes no usan dhcp para obtener las diereciones por tanto no necesitan ser guardadas

¿Qué tipo de asignación dinámica de direcciones IPv6 recomienda Cisco: DHCPv6 sin estado o DHCPv6 con estado?

Cisco recomienda DHCPv6 sin estado cuando se implementa y desarrolla sin un registro de red cisco

Tabla de resumen de interfaces del router

Resumen de interfaces del router				
Modelo de router	**Interfaz Ethernet #1**	**Interfaz Ethernet n.º 2**	**Interfaz serial #1**	**Interfaz serial n.º 2**
49. 1800	50. Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	51. Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	52. Serial 0/0/0 (S0/0/0)	53. Serial 0/0/1 (S0/0/1)
54. 1900	55. Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	56. Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	57. Serial 0/0/0 (S0/0/0)	58. Serial 0/0/1 (S0/0/1)
59. 2801	60. Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	61. Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	62. Serial 0/1/0 (S0/1/0)	63. Serial 0/1/1 (S0/1/1)
64. 2811	65. Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	66. Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	67. Serial 0/0/0 (S0/0/0)	68. Serial 0/0/1 (S0/0/1)
69. 2900	70. Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	71. Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	72. Serial 0/0/0 (S0/0/0)	73. Serial 0/0/1 (S0/0/1)
74. **Nota:** para conocer la configuración del router, observe las interfaces a fin de identificar el tipo de router y cuántas interfaces tiene. No existe una forma eficaz de confeccionar una lista de todas las combinaciones de configuraciones para cada clase de router. En esta tabla, se incluyen los identificadores para las posibles combinaciones de interfaces Ethernet y seriales en el dispositivo. En esta tabla, no se incluye ningún otro tipo de interfaz, si bien puede haber interfaces de otro tipo en un router determinado. La interfaz BRI ISDN es un ejemplo. La cadena entre paréntesis es la abreviatura legal que se puede utilizar en los comandos de IOS de Cisco para representar la interfaz.				

IdT y DHCP

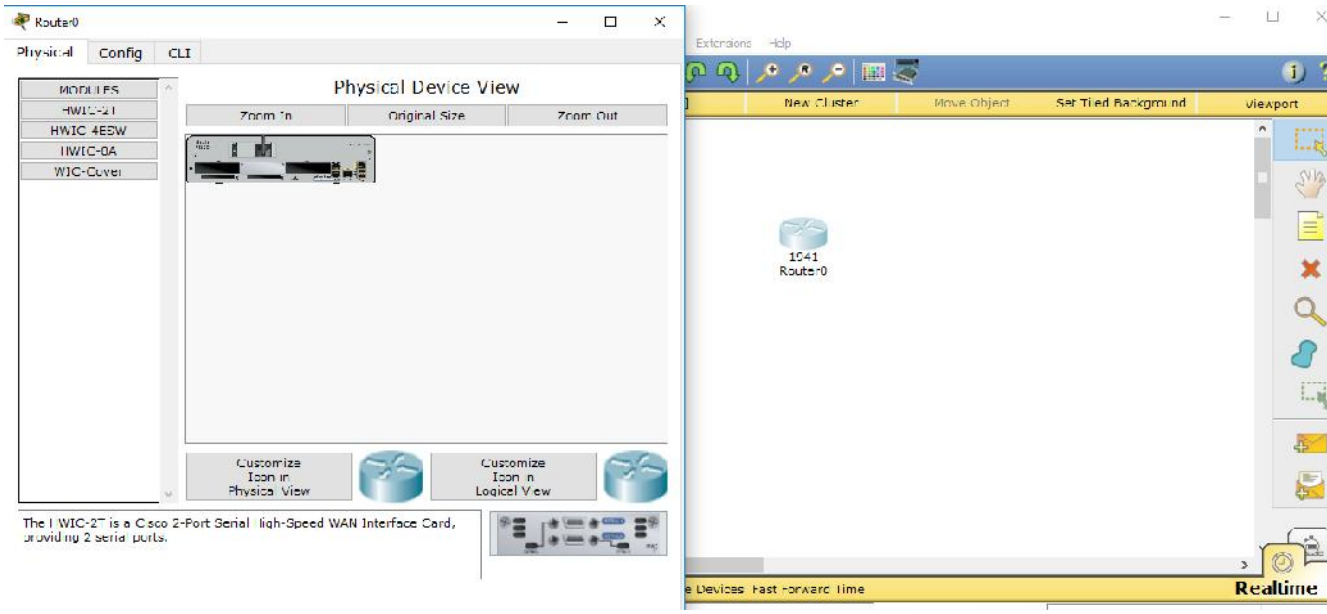
- ## Objetivo

- Configure DHCP para IPv4 o IPv6 en un router Cisco 1941.

- ## Situación

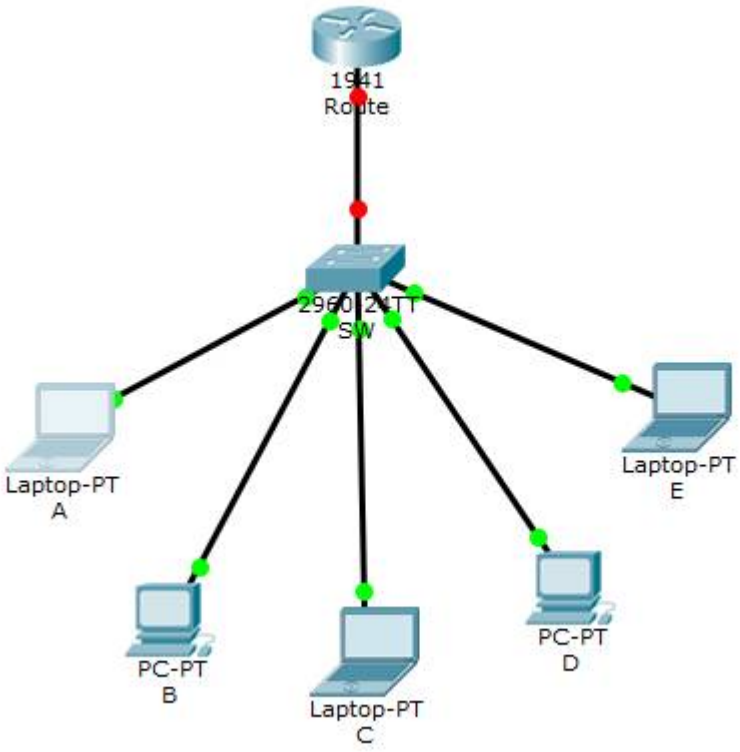
- En este capítulo, se presenta el concepto del uso del proceso de DHCP en la red de una pequeña a mediana empresa; sin embargo, el protocolo DHCP también tiene otros usos.
- Con la llegada de Internet de todo (IdT), podrá acceder a todos los dispositivos en su hogar que admitan conectividad por cable o inalámbrica a una red desde casi cualquier lugar.
- Con Packet Tracer, realice las siguientes tareas para esta actividad de creación de modelos:

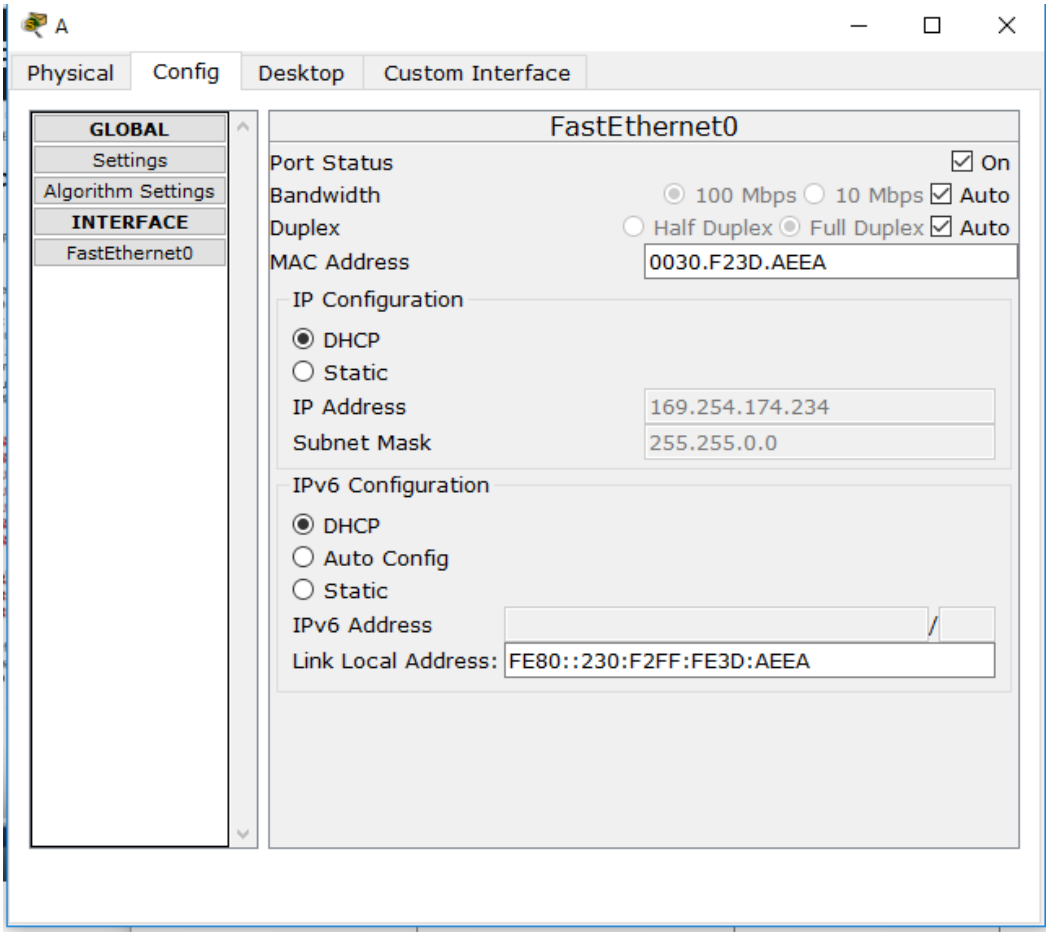
Configure un router Cisco 1941 (o un dispositivo ISR que pueda admitir un servidor de DHCP) para las direcciones IPv4 o IPv6 de DHCP.

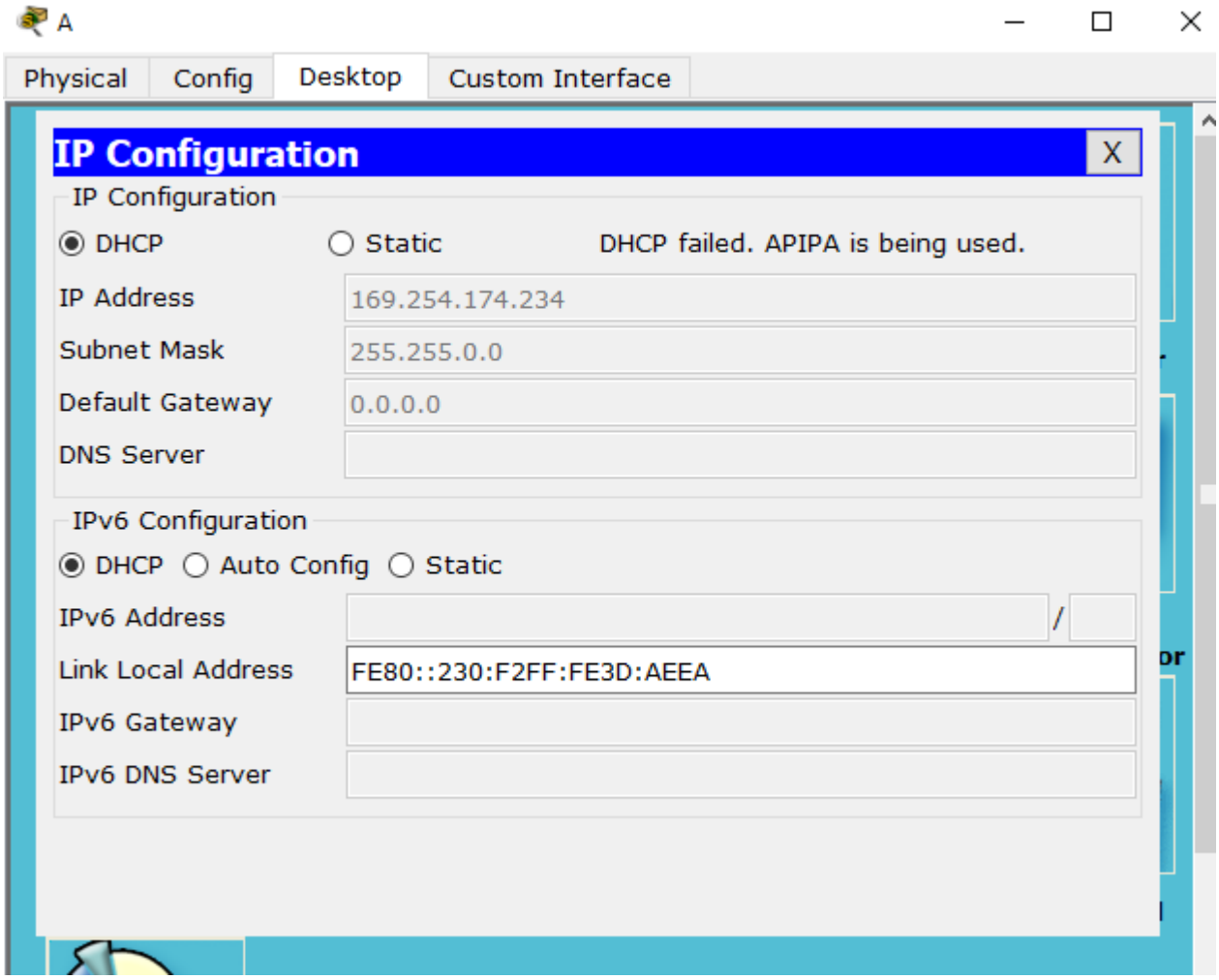


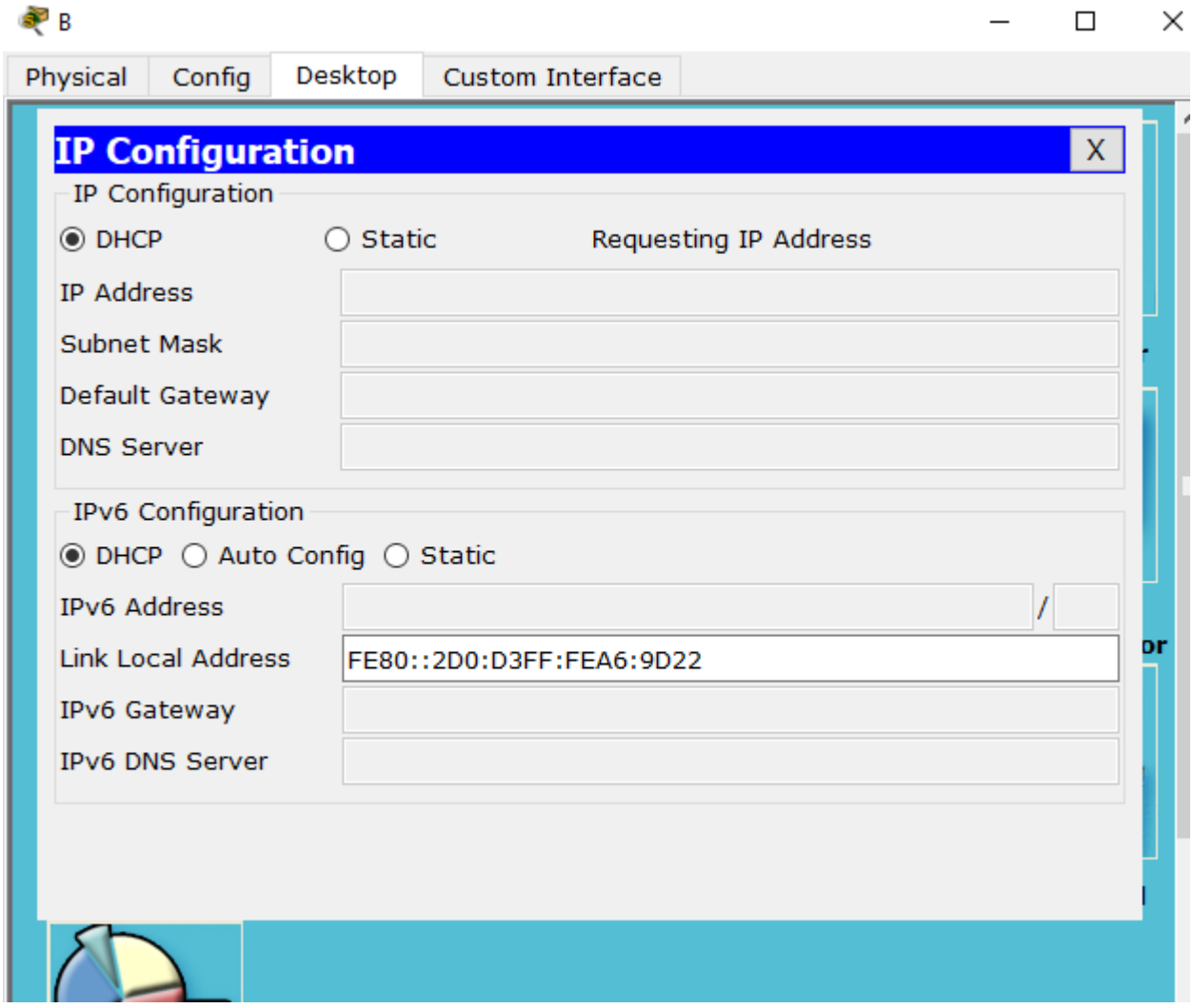

```
!oute(config)#interface GigabitEthernet0/0
!oute(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
!oute(config-if)#
```

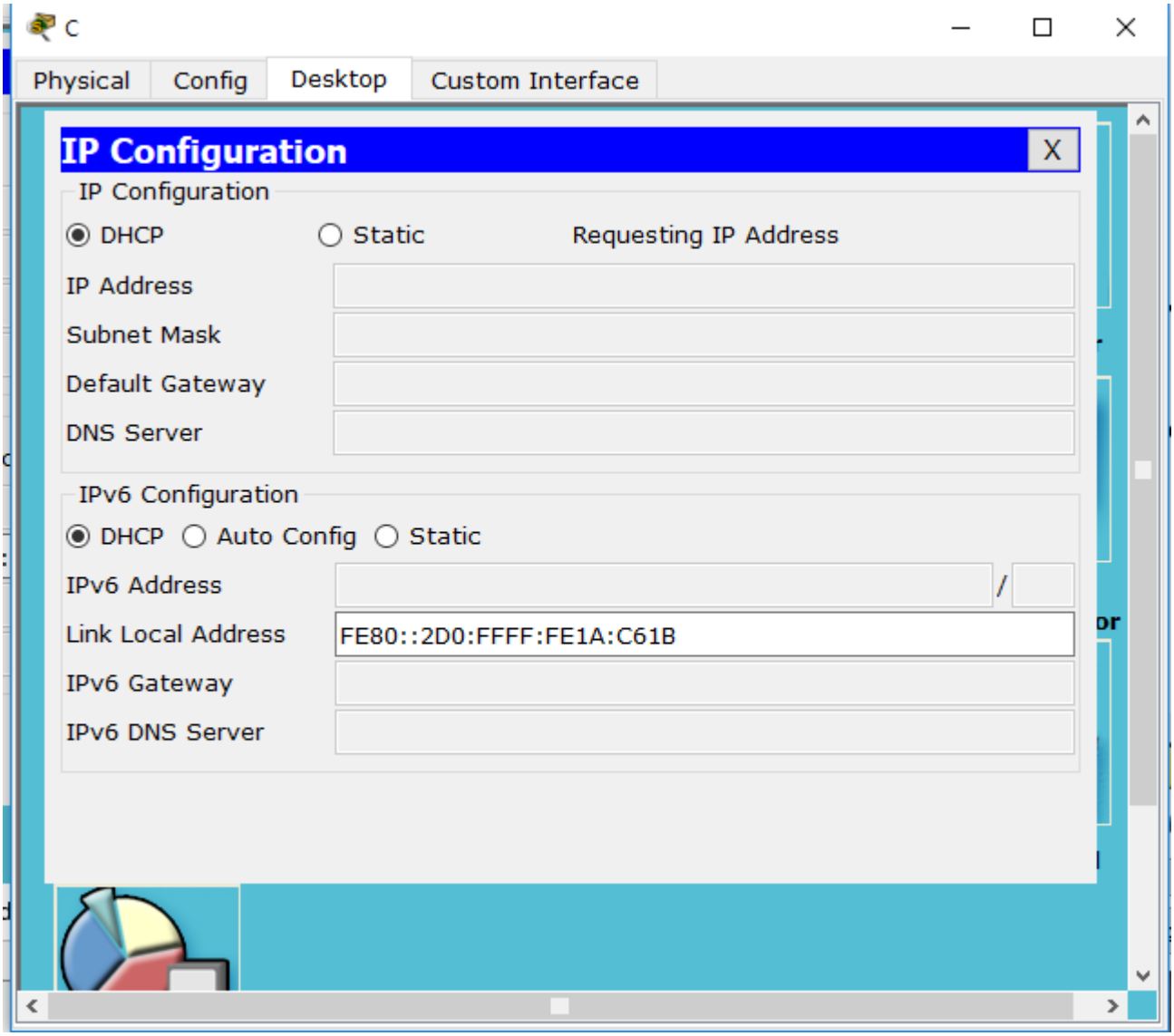
Piense en cinco dispositivos de su hogar en los que desee recibir direcciones IP desde el servicio DHCP del router. Configure las terminales para solicitar direcciones DHCP del servidor de DHCP.

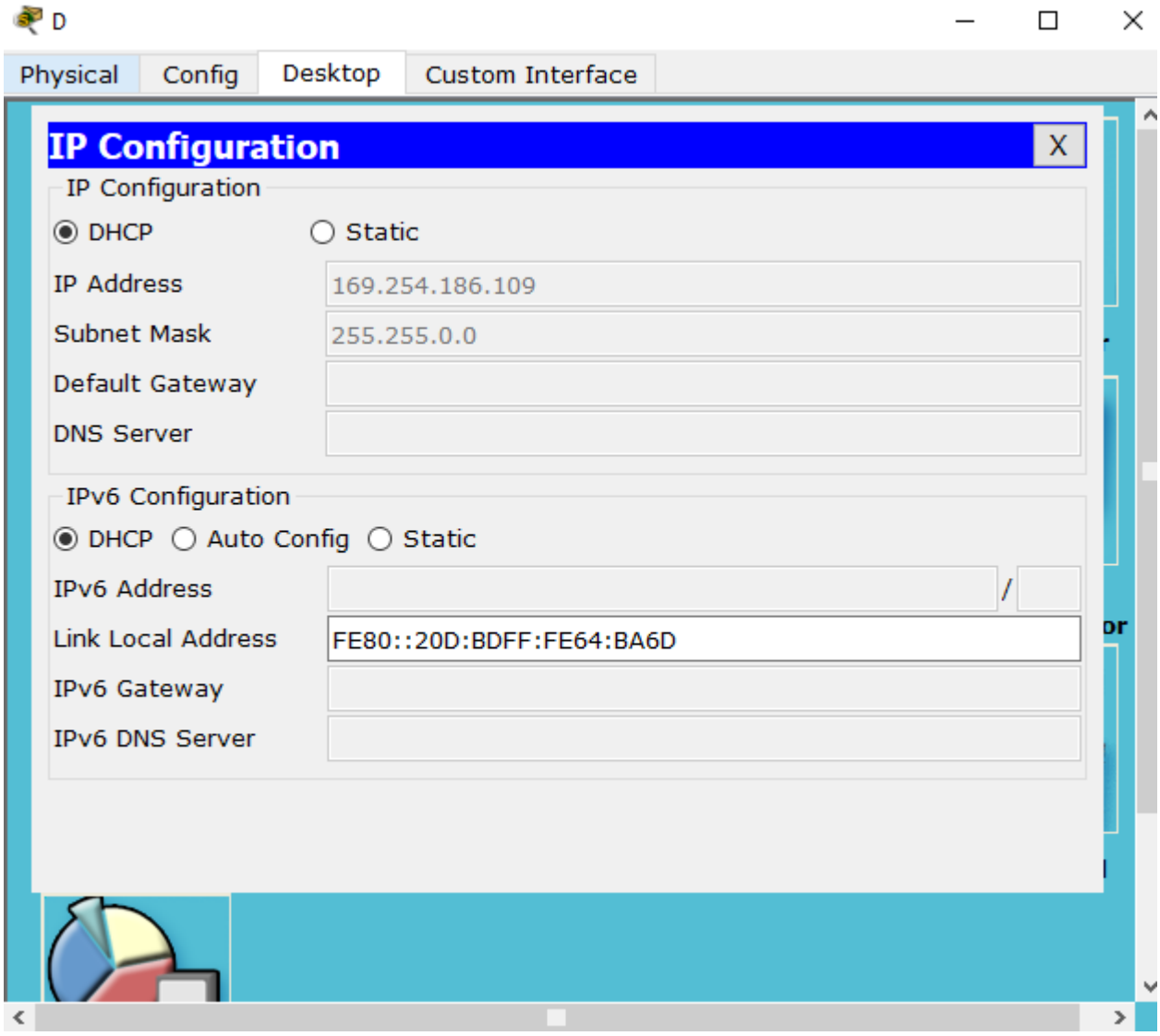

1941
Route
2960-24TT
SW
Laptop-PT
A
PC-PT
B
Laptop-PT
C
PC-PT
D
Laptop-PT
E

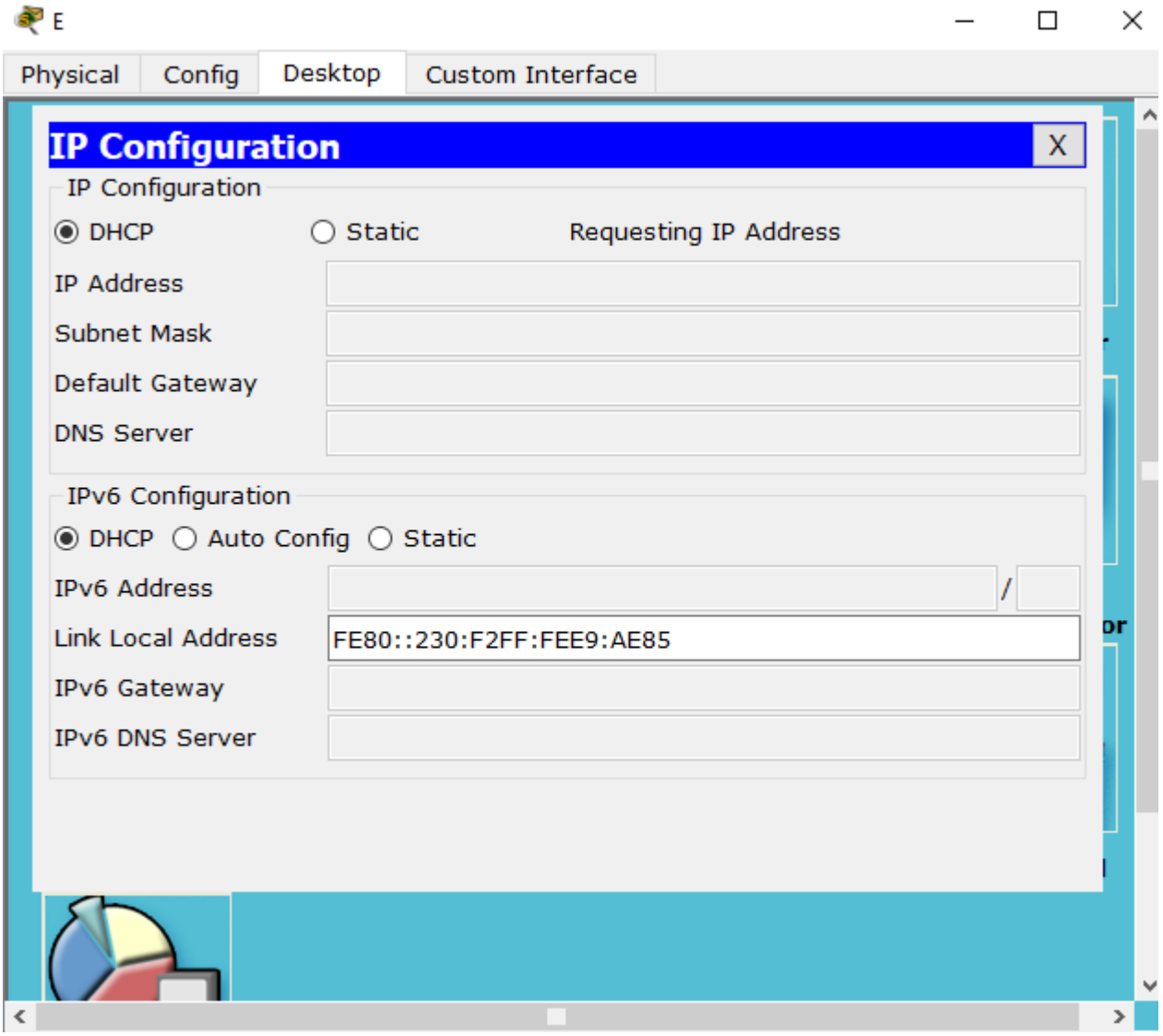

A
Physical
Config
Desktop
Custom Interface
GLOBAL
Settings
Algorithm Settings
INTERFACE
FastEthernet0
FastEthernet0
Port Status
On
Bandwidth
100 Mbps
10 Mbps
Auto
Duplex
Half Duplex
Full Duplex
Auto
MAC Address
0030.F23D.AEEA
IP Configuration
DHCP
Static
IP Address
169.254.174.234
Subnet Mask
255.255.0.0
IPv6 Configuration
DHCP
Auto Config
Static
IPv6 Address
Link Local Address:
FE80::230:F2FF:FE3D:AEEA


A
Physical
Config
Desktop
Custom Interface
IP Configuration
X
IP Configuration
DHCP
Static
DHCP failed. APIPA is being used.
IP Address
169.254.174.234
Subnet Mask
255.255.0.0
Default Gateway
0.0.0.0
DNS Server
IPv6 Configuration
DHCP
Auto Config
Static
IPv6 Address
Link Local Address
FE80::230:F2FF:FE3D:AEEA
IPv6 Gateway
IPv6 DNS Server


B
Physical
Config
Desktop
Custom Interface
IP Configuration
X
IP Configuration
DHCP
Static
Requesting IP Address
IP Address
Subnet Mask
Default Gateway
DNS Server
IPv6 Configuration
DHCP
Auto Config
Static
IPv6 Address
/
Link Local Address
FE80::2D0:D3FF:FEA6:9D22
IPv6 Gateway
IPv6 DNS Server


C
Physical
Config
Desktop
Custom Interface
IP Configuration
X
IP Configuration
DHCP
Static
Requesting IP Address
IP Address
Subnet Mask
Default Gateway
DNS Server
IPv6 Configuration
DHCP
Auto Config
Static
IPv6 Address
/
Link Local Address
FE80::2D0:FFFF:FE1A:C61B
IPv6 Gateway
IPv6 DNS Server


D
Physical
Config
Desktop
Custom Interface
IP Configuration
X
IP Configuration
DHCP
Static
IP Address
169.254.186.109
Subnet Mask
255.255.0.0
Default Gateway
DNS Server
IPv6 Configuration
DHCP
Auto Config
Static
IPv6 Address
/
Link Local Address
FE80::20D:BDFF:FE64:BA6D
IPv6 Gateway
IPv6 DNS Server



Muestre los resultados que validen que cada terminal garantiza una dirección IP del servidor. Utilice un programa de captura de pantalla para guardar la información del resultado o emplee el comando de la tecla **ImprPant**.

Presente sus conclusiones a un compañero de clase o a la clase.

- ## Recursos necesarios

- Software de Packet Tracer

- ## Reflexión

¿Por qué un usuario desearía usar un router Cisco 1941 para configurar DHCP en su red doméstica? ¿No sería suficiente usar un ISR más pequeño como servidor de DHCP?

Podrían ser varias las consideraciones, pero aunque Los routers 1941 son más costosos que los ISR más pequeños, estos ofrecen más opciones para implementar planes de seguridad y son más consistentes en cuanto a capacidad de procesamiento y de ancho de banda.

_____

_____

¿Cómo cree que las pequeñas y medianas empresas pueden usar la asignación de direcciones IP de DHCP en el mundo de las redes IPv6 e IdT? Mediante la técnica de la lluvia de ideas, piense y registre cinco respuestas posibles.

- tanto para pequeñas empresas como para usos en el hogar los servidores DHCP tienen una relevancia común aunque se puede enfocar de manera diferente en cada ámbito

- Administración de direcciones IP: una de las principales ventajas de DHCP es que facilita la administración de las direcciones IP sin que intervenga el administrador de la red, cosa distinta sucede, en una red sin DHCP, ya que se debe asignar manualmente las direcciones IP. Y se hace mas tedioso en la medida que se debe asignar una dirección IP exclusiva a cada cliente y configurar cada uno de los clientes de modo individual. Si cada cliente cambia de red, se debe realizar modificaciones manuales para cada cliente. Lo contrario pasa Si DHCP está activo, ya que el servidor administra y asigna las direcciones IP sin necesidad de que intervenga el administrador.

-

- Se puede crear una configuración para determinados tipos de clientes. La información de configuración se almacena en el almacén de datos de DHCP. No es necesario iniciar sesión en un cliente para cambiar su configuración. Puede realizar modificaciones en múltiples clientes cambiando la información del almacén de datos.

- Compatibilidad con clientes BOOTP: Tanto los servidores BOOTP como los servidores DHCP escuchan y responden las emisiones de los clientes. El servidor DHCP puede responder a las solicitudes de clientes BOOTP y de clientes DHCP. Los clientes BOOTP reciben una dirección IP y la información que necesitan para iniciar desde un servidor.

- tanto para el hogar o una organización existen compatibilidad con clientes locales y remotos: BOOTP permite remitir mensajes entre redes. El servidor aprovecha la función de reenvío de BOOTP de distintos modos. La mayoría de los enrutadores de red se pueden configurar como agentes de reenvío para transferir solicitudes a servidores que no se encuentren en la red del cliente. Las solicitudes DHCP se pueden reenviar del mismo modo, ya que el enrutador no distingue las solicitudes DHCP de las solicitudes BOOTP.

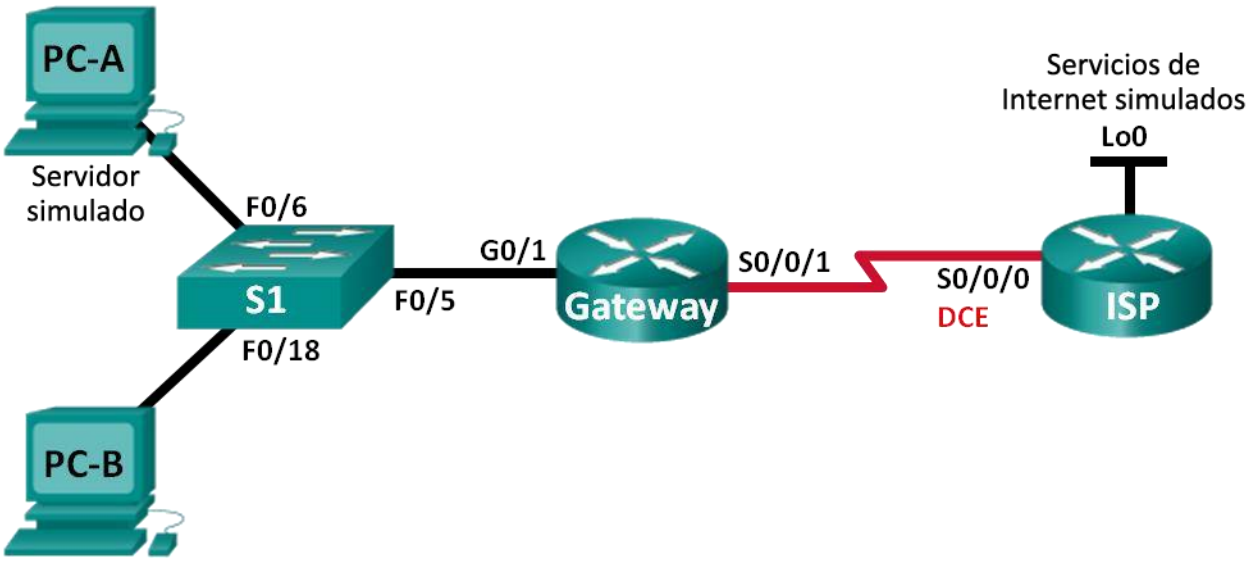
- El servidor DHCP también se puede configurar como agente de reenvío de BOOTP, si no hay disponible ningún enrutador que admita el reenvío de BOOTP.

- Inicio de red: los clientes pueden utilizar DHCP para obtener la información necesaria para iniciar desde un servidor de la red El servidor DHCP puede facilitar a un cliente toda la información que necesita para funcionar, incluida la dirección IP, el servidor de inicio y la información de configuración de red.

-

- Práctica de laboratorio: configuración de NAT dinámica y estática

Part 2: Topología



Part 3: Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
75. Gateway	76. G0/1	77. 192.168.1.1	78. 255.255.255.0	79. N/A
80.	81. S0/0/1	82. 209.165.201.18	83. 255.255.255.252	84. N/A
85. ISP	86. S0/0/0 (DCE)	87. 209.165.201.17	88. 255.255.255.252	89. N/A
90.	91. Lo0	92. 192.31.7.1	93. 255.255.255.255	94. N/A
95. PC-A (servidor simulado)	96. NIC	97. 192.168.1.20	98. 255.255.255.0	99. 192.168.1.1
100. PC-B	101. NIC	102. 192.168.1.21	103. 255.255.255.0	104. 192.168.1.1

Part 4: Objetivos

Parte 1: armar la red y verificar la conectividad

Parte 2: configurar y verificar la NAT estática

Parte 3: configurar y verificar la NAT dinámica

Part 5: Información básica/situación

La traducción de direcciones de red (NAT) es el proceso en el que un dispositivo de red, como un router Cisco, asigna una dirección pública a los dispositivos host dentro de una red privada. El motivo principal para usar NAT es reducir el número de direcciones IP públicas que usa una organización, ya que la cantidad de direcciones IPv4 públicas disponibles es limitada.

En esta práctica de laboratorio, un ISP asignó a una empresa el espacio de direcciones IP públicas 209.165.200.224/27. Esto proporciona 30 direcciones IP públicas a la empresa. Las direcciones 209.165.200.225 a 209.165.200.241 son para la asignación estática, y las direcciones 209.165.200.242 a 209.165.200.254 son para la asignación dinámica. Del ISP al router de gateway se usa una ruta estática, y del gateway al router ISP se usa una ruta predeterminada. La conexión del ISP a Internet se simula mediante una dirección de loopback en el router ISP.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Los switches que se utilizan son Cisco Catalyst 2960s con IOS de Cisco versión 15.0(2) (imagen de lanbasek9). Se pueden utilizar otros routers, switches y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de esta práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

Nota: asegúrese de que los routers y el switch se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, consulte con el instructor.

Part 6: Recursos necesarios

105. 2 routers (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)

106. 1 switch (Cisco 2960 con IOS de Cisco versión 15.0(2), imagen lanbasek9 o comparable)

107. 2 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)

108. Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola

109. Cables Ethernet y seriales, como se muestra en la topología

110. armar la red y verificar la conectividad

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos, como las direcciones IP de interfaz, el routing estático, el acceso a los dispositivos y las contraseñas.

- **realizar el cableado de red tal como se muestra en la topología.**

Conecte los dispositivos tal como se muestra en el diagrama de la topología y realice el cableado según sea necesario.

- **configurar los equipos host.**

- **inicializar y volver a cargar los routers y los switches según sea necesario.**

- **configurar los parámetros básicos para cada router.**

Desactive la búsqueda del DNS.

Configure las direcciones IP para los routers como se indica en la tabla de direccionamiento.

Establezca la frecuencia de reloj en **1280000** para las interfaces seriales DCE.

Configure el nombre del dispositivo como se muestra en la topología.

Asigne **cisco** como la contraseña de consola y la contraseña de vty.

Asigne **class** como la contraseña cifrada del modo EXEC privilegiado.

Configure **logging synchronous** para evitar que los mensajes de consola interrumpan la entrada del comando.

- **crear un servidor web simulado en el ISP.**

Cree un usuario local denominado **webuser** con la contraseña cifrada **webpass**.

```
ISP(config)# username webuser privilege 15 secret webpass
```

Habilite el servicio del servidor HTTP en el ISP.

```
ISP(config)# ip http server
```

Configure el servicio HTTP para utilizar la base de datos local.

```
ISP(config)# ip http authentication local
```

- **configurar el routing estático.**

Cree una ruta estática del router ISP al router Gateway usando el rango asignado de direcciones de red públicas 209.165.200.224/27.

```
ISP(config)# ip route 209.165.200.224 255.255.255.224 209.165.201.18
```

Cree una ruta predeterminada del router Gateway al router ISP.

```
Gateway(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.17
```

- **Guardar la configuración en ejecución en la configuración de inicio.**

- **Verificar la conectividad de la red**

Desde los equipos host, haga ping a la interfaz G0/1 en el router Gateway. Resuelva los problemas si los pings fallan.

Muestre las tablas de routing en ambos routers para verificar que las rutas estáticas se encuentren en la tabla de routing y estén configuradas correctamente en ambos routers.

111. configurar y verificar la NAT estática.

La NAT estática consiste en una asignación uno a uno entre direcciones locales y globales, y estas asignaciones se mantienen constantes. La NAT estática resulta útil, en especial para los servidores web o los dispositivos que deben tener direcciones estáticas que sean accesibles desde Internet.

- **configurar una asignación estática.**

El mapa estático se configura para indicarle al router que traduzca entre la dirección privada del servidor interno 192.168.1.20 y la dirección pública 209.165.200.225. Esto permite que los usuarios tengan acceso a la PC-A desde Internet. La PC-A simula un servidor o un dispositivo con una dirección constante a la que se puede acceder desde Internet.

```
Gateway(config)# ip nat inside source static 192.168.1.20
209.165.200.225
```

- **Especifique las interfaces.**

Emita los comandos **ip nat inside** e **ip nat outside** en las interfaces.

```
Gateway(config)# interface g0/1
Gateway(config-if)# ip nat inside
Gateway(config-if)# interface s0/0/1
Gateway(config-if)# ip nat outside
```

- **probar la configuración.**

Muestre la tabla de NAT estática mediante la emisión del comando **show ip nat translations**.

```
Gateway# show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
--- 209.165.200.225    192.168.1.20       ---                ---
```

¿Cuál es la traducción de la dirección host local interna?

192.168.1.20 = _____

¿Quién asigna la dirección global interna?

_____
_____

¿Quién asigna la dirección local interna?

_____
_____

En la PC-A, haga ping a la interfaz Lo0 (192.31.7.1) en el ISP. Si el ping falló, resuelva y corrija los problemas. En el router Gateway, muestre la tabla de NAT.

```
Gateway# show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
icmp 209.165.200.225:1 192.168.1.20:1     192.31.7.1:1       192.31.7.1:1
```

```
--- 209.165.200.225    192.168.1.20       ---                ---
```

Cuando la PC-A envió una solicitud de ICMP (ping) a la dirección 192.31.7.1 en el ISP, se agregó a la tabla una entrada de NAT en la que se indicó ICMP como protocolo.

¿Qué número de puerto se usó en este intercambio ICMP? _____

Nota: puede ser necesario desactivar el firewall de la PC-A para que el ping se realice correctamente.

En la PC-A, acceda a la interfaz Lo0 del ISP mediante telnet y muestre la tabla de NAT.

```
Pro Inside global        Inside local       Outside local      Outside global
icmp 209.165.200.225:1   192.168.1.20:1     192.31.7.1:1       192.31.7.1:1
tcp 209.165.200.225:1034 192.168.1.20:1034  192.31.7.1:23      192.31.7.1:23
--- 209.165.200.225      192.168.1.20       ---                ---
```

Nota: es posible que se haya agotado el tiempo para la NAT de la solicitud de ICMP y se haya eliminado de la tabla de NAT.

¿Qué protocolo se usó para esta traducción? _____

¿Cuáles son los números de puerto que se usaron?

Global/local interno: _____

Global/local externo: _____

Debido a que se configuró NAT estática para la PC-A, verifique que el ping del ISP a la dirección pública de NAT estática de la PC-A (209.165.200.225) se realice correctamente.

En el router Gateway, muestre la tabla de NAT para verificar la traducción.

```
Gateway# show ip nat translations
Pro Inside global       Inside local       Outside local      Outside global
icmp 209.165.200.225:12 192.168.1.20:12    209.165.201.17:12
209.165.201.17:12
--- 209.165.200.225     192.168.1.20       ---                ---
```

Observe que la dirección local externa y la dirección global externa son iguales. Esta dirección es la dirección de origen de red remota del ISP. Para que el ping del ISP se realice correctamente, la dirección global interna de NAT estática 209.165.200.225 se tradujo a la dirección local interna de la PC-A (192.168.1.20).

Verifique las estadísticas de NAT mediante el comando **show ip nat statistics** en el router Gateway.

```
Gateway# show ip nat statics
Total active translations: 2 (1 static, 1 dynamic; 1 extended)
Peak translations: 2, occurred 00:02:12 ago
Outside interfaces:
  Serial0/0/1
Inside interfaces:
  GigabitEthernet0/1
```

```
Hits: 39  Misses: 0
CEF Translated packets: 39, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 3
Dynamic mappings:

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0
```

Nota: este es solo un resultado de muestra. Es posible que su resultado no coincida exactamente.

112. configurar y verificar la NAT dinámica

La NAT dinámica utiliza un conjunto de direcciones públicas y las asigna según el orden de llegada. Cuando un dispositivo interno solicita acceso a una red externa, la NAT dinámica asigna una dirección IPv4 pública disponible del conjunto. La NAT dinámica produce una asignación de varias direcciones a varias direcciones entre direcciones locales y globales.

- **borrar las NAT.**

Antes de seguir agregando NAT dinámicas, borre las NAT y las estadísticas de la parte 2.

```
Gateway# clear ip nat translation *
Gateway# clear ip nat statistics
```

- **definir una lista de control de acceso (ACL) que coincida con el rango de direcciones IP privadas de LAN.**

La ACL 1 se utiliza para permitir que se traduzca la red 192.168.1.0/24.

```
Gateway(config)# access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
```

- **verificar que la configuración de interfaces NAT siga siendo válida.**

Emita el comando **show ip nat statistics** en el router Gateway para verificar la configuración NAT.

- **definir el conjunto de direcciones IP públicas utilizables.**

```
Gateway(config)# ip nat pool public_access 209.165.200.242
209.165.200.254 netmask 255.255.255.224
```

- **definir la NAT desde la lista de origen interna hasta el conjunto externo.**

Nota: recuerde que los nombres de conjuntos de NAT distinguen mayúsculas de minúsculas, y el nombre del conjunto que se introduzca aquí debe coincidir con el que se usó en el paso anterior.

```
Gateway(config)# ip nat inside source list 1 pool public_access
```

- **probar la configuración.**

En la PC-B, haga ping a la interfaz Lo0 (192.31.7.1) en el ISP. Si el ping falló, resuelva y corrija los problemas. En el router Gateway, muestre la tabla de NAT.

```
Gateway# show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
--- 209.165.200.225    192.168.1.20       ---                ---
icmp 209.165.200.242:1 192.168.1.21:1     192.31.7.1:1       192.31.7.1:1
--- 209.165.200.242    192.168.1.21       ---                ---
```

¿Cuál es la traducción de la dirección host local interna de la PC-B?

192.168.1.21 = _____

Cuando la PC-B envió un mensaje ICMP a la dirección 192.31.7.1 en el ISP, se agregó a la tabla una entrada de NAT dinámica en la que se indicó ICMP como el protocolo.

¿Qué número de puerto se usó en este intercambio ICMP? _____

En la PC-B, abra un explorador e introduzca la dirección IP del servidor web simulado ISP (interfaz Lo0). Cuando se le solicite, inicie sesión como **webuser** con la contraseña **webpass**.

Muestre la tabla de NAT.

```
Pro Inside global        Inside local       Outside local      Outside global
--- 209.165.200.225      192.168.1.20       ---                ---
tcp 209.165.200.242:1038 192.168.1.21:1038 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1039 192.168.1.21:1039 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1040 192.168.1.21:1040 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1041 192.168.1.21:1041 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1042 192.168.1.21:1042 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1043 192.168.1.21:1043 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1044 192.168.1.21:1044 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1045 192.168.1.21:1045 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1046 192.168.1.21:1046 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1047 192.168.1.21:1047 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1048 192.168.1.21:1048 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1049 192.168.1.21:1049 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1050 192.168.1.21:1050 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1051 192.168.1.21:1051 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
tcp 209.165.200.242:1052 192.168.1.21:1052 192.31.7.1:80      192.31.7.1:80
--- 209.165.200.242      192.168.1.22       ---                ---
```

¿Qué protocolo se usó en esta traducción? _____

¿Qué números de puerto se usaron?

Interno: _____

Externo: _____

¿Qué número de puerto bien conocido y qué servicio se usaron? _____

Verifique las estadísticas de NAT mediante el comando **show ip nat statistics** en el router Gateway.

```
Gateway# show ip nat statistics
Total active translations: 3 (1 static, 2 dynamic; 1 extended)
Peak translations: 17, occurred 00:06:40 ago
Outside interfaces:
  Serial0/0/1
Inside interfaces:
  GigabitEthernet0/1
Hits: 345  Misses: 0
CEF Translated packets: 345, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 20
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 1] access-list 1 pool public_access refcount 2
 pool public_access: netmask 255.255.255.224
        start 209.165.200.242 end 209.165.200.254
        type generic, total addresses 13, allocated 1 (7%), misses 0

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0
```

Nota: este es solo un resultado de muestra. Es posible que su resultado no coincida exactamente.

- **eliminar la entrada de NAT estática.**

En el paso 7, se elimina la entrada de NAT estática y se puede observar la entrada de NAT.

Elimine la NAT estática de la parte 2. Introduzca **yes** (sí) cuando se le solicite eliminar entradas secundarias.

```
Gateway(config)# no ip nat inside source static 192.168.1.20
209.165.200.225


Static entry in use, do you want to delete child entries? [no]: yes
```

Borre las NAT y las estadísticas.

Haga ping al ISP (192.31.7.1) desde ambos hosts.

Muestre la tabla y las estadísticas de NAT.

```
Gateway# show ip nat statistics
Total active translations: 4 (0 static, 4 dynamic; 2 extended)
Peak translations: 15, occurred 00:00:43 ago
Outside interfaces:
  Serial0/0/1
Inside interfaces:
  GigabitEthernet0/1
Hits: 16  Misses: 0
CEF Translated packets: 285, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 11
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 1] access-list 1 pool public_access refcount 4
 pool public_access: netmask 255.255.255.224
        start 209.165.200.242 end 209.165.200.254
        type generic, total addresses 13, allocated 2 (15%), misses 0

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0

Gateway# show ip nat translation
Pro Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
icmp 209.165.200.243:512 192.168.1.20:512 192.31.7.1:512     192.31.7.1:512
--- 209.165.200.243    192.168.1.20       ---                ---
icmp 209.165.200.242:512 192.168.1.21:512 192.31.7.1:512     192.31.7.1:512
--- 209.165.200.242    192.168.1.21       ---                ---
```

Nota: este es solo un resultado de muestra. Es posible que su resultado no coincida exactamente.

Part 7: Reflexión

¿Por qué debe utilizarse la NAT en una red?

_____
_____

_____
_____

_____
_____

¿Cuáles son las limitaciones de NAT?

_____

_____

_____

Part 8: Tabla de resumen de interfaces del router

Resumen de interfaces del router				
Modelo de router	**Interfaz Ethernet #1**	**Interfaz Ethernet n.º 2**	**Interfaz serial #1**	**Interfaz serial n.º 2**
113. 1800	114. Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	115. Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	116. Serial 0/0/0 (S0/0/0)	117. Serial 0/0/1 (S0/0/1)
118. 1900	119. Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	120. Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	121. Serial 0/0/0 (S0/0/0)	122. Serial 0/0/1 (S0/0/1)
123. 2801	124. Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	125. Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	126. Serial 0/1/0 (S0/1/0)	127. Serial 0/1/1 (S0/1/1)
128. 2811	129. Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	130. Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	131. Serial 0/0/0 (S0/0/0)	132. Serial 0/0/1 (S0/0/1)
133. 2900	134. Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	135. Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	136. Serial 0/0/0 (S0/0/0)	137. Serial 0/0/1 (S0/0/1)
138. **Nota:** para conocer la configuración del router, observe las interfaces a fin de identificar el tipo de router y cuántas interfaces tiene. No existe una forma eficaz de confeccionar una lista de todas las combinaciones de configuraciones para cada clase de router. En esta tabla, se incluyen los identificadores para las posibles combinaciones de interfaces Ethernet y seriales en el dispositivo. En esta tabla, no se incluye ningún otro tipo de interfaz, si bien puede haber interfaces de otro tipo en un router determinado. La interfaz BRI ISDN es un ejemplo. La cadena entre paréntesis es la abreviatura legal que se puede utilizar en los comandos de IOS de Cisco para representar la interfaz.				

Part 9:

11.2.3.7 Lab Práctica de laboratorio: configuración de un conjunto de NAT con sobrecarga y PAT

Topología

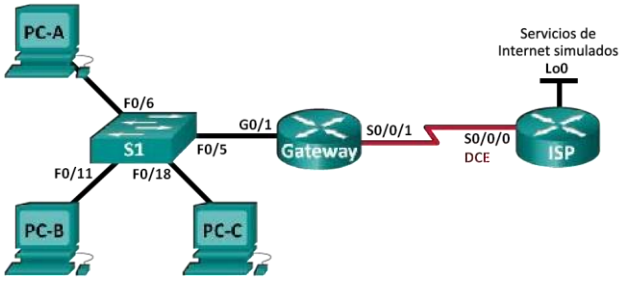


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
Gateway	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	209.165.201.18	255.255.255.252	N/A
ISP	S0/0/0 (DCE)	209.165.201.17	255.255.255.252	N/A
	Lo0	192.31.7.1	255.255.255.255	N/A
PC-A	NIC	192.168.1.20	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-B	NIC	192.168.1.21	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-C	NIC	192.168.1.22	255.255.255.0	192.168.1.1

Recursos necesarios

- 2 routers (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
- 1 switch (Cisco 2960 con IOS de Cisco versión 15.0(2), imagen lanbasek9 o comparable)
- 3 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)

- Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola
- Cables Ethernet y seriales, como se muestra en la topología

Parte 3: armar la red y verificar la conectividad

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos, como las direcciones IP de interfaz, el routing estático, el acceso a los dispositivos y las contraseñas.

Paso 1: realizar el cableado de red tal como se muestra en la topología.

Paso 2: configurar los equipos host.

Paso 3: inicializar y volver a cargar los routers y los switches.

Paso 4: configurar los parámetros básicos para cada router.

Paso 5: Desactive la búsqueda del DNS.

Paso 6: Configure las direcciones IP para los routers como se indica en la tabla de direccionamiento.

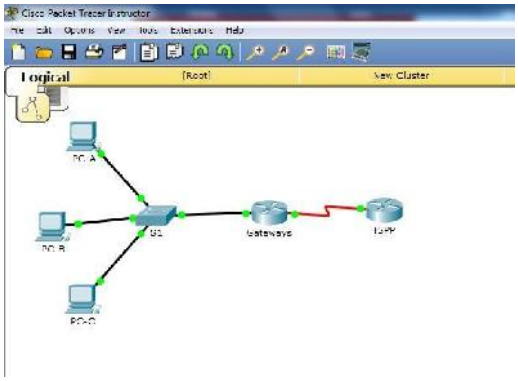
Paso 7: Establezca la frecuencia de reloj en **128000** para la interfaz serial DCE.

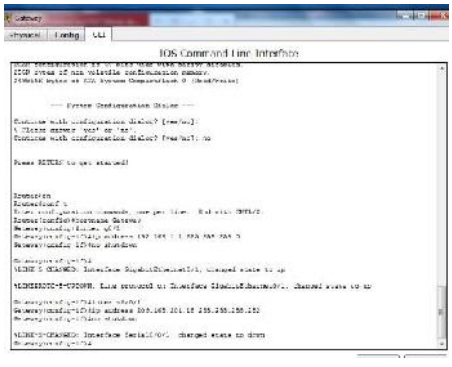
Paso 8: Configure el nombre del dispositivo como se muestra en la topología.

Paso 9: Asigne **cisco** como la contraseña de consola y la contraseña de vty.

Paso 10: Asigne **class** como la contraseña cifrada del modo EXEC privilegiado.

Paso 11: Configure **logging synchronous** para evitar que los mensajes de consola interrumpan la entrada del comando.





Paso 12: configurar el routing estático.

a. Cree una ruta estática desde el router ISP hasta el router Gateway.

ISP(config)# **ip route 209.165.200.224 255.255.255.248 209.165.201.18**

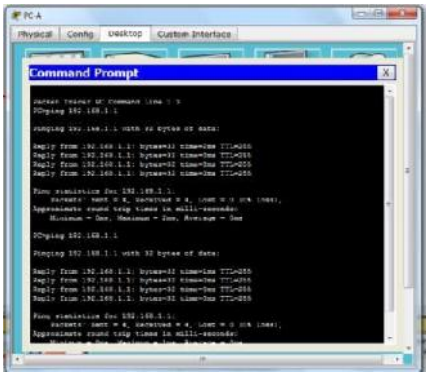
b. Cree una ruta predeterminada del router Gateway al router ISP.

Gateway(config)# **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.17**

Paso 13: Verificar la conectividad de la red

a. Desde los equipos host, haga ping a la interfaz G0/1 en el router Gateway. Resuelva los problemas si los pings fallan.

b. Verifique que las rutas estáticas estén bien configuradas en ambos routers.



Parte 4: configurar y verificar el conjunto de NAT con sobrecarga

En la parte 2, configurará el router Gateway para que traduzca las direcciones IP de la red 192.168.1.0/24 a una de las seis direcciones utilizables del rango 209.165.200.224/29.

Paso 1: definir una lista de control de acceso que coincida con las direcciones IP privadas de LAN.

La ACL 1 se utiliza para permitir que se traduzca la red 192.168.1.0/24.

Gateway(config)# **access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255**

Paso 2: definir el conjunto de direcciones IP públicas utilizables.

Gateway(config)# **ip nat pool public_access 209.165.200.225 209.165.200.230 netmask 255.255.255.248**

Paso 3: definir la NAT desde la lista de origen interna hasta el conjunto externo.

Gateway(config)# **ip nat inside source list 1 pool public_access overload**

Paso 4: Especifique las interfaces.

Emita los comandos **ip nat inside** e **ip nat outside** en las interfaces.

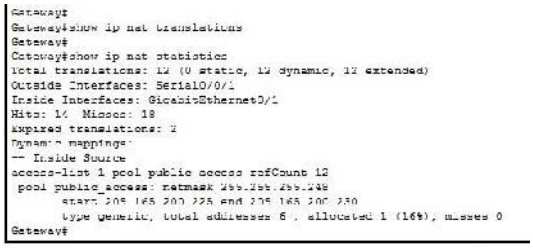
Gateway(config)# **interface g0/1**
Gateway(config-if)# **ip nat inside**
Gateway(config-if)# **interface s0/0/1**
Gateway(config-if)# **ip nat outside**

Paso 5: verificar la configuración del conjunto de NAT con sobrecarga.

a. Desde cada equipo host, haga ping a la dirección 192.31.7.1 del router ISP.

b. Muestre las estadísticas de NAT en el router Gateway.

Gateway# **show ip nat statistics**



Total active translations: 3 (0 static, 3 dynamic; 3 extended)
Peak translations: 3, occurred 00:00:25 ago
Outside interfaces:
  Serial0/0/1
Inside interfaces:
  GigabitEthernet0/1
Hits: 24 Misses: 0
CEF Translated packets: 24, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 1] access-list 1 pool public_access refcount 3
 pool public_access: netmask 255.255.255.248
        start 209.165.200.225 end 209.165.200.230
        type generic, total addresses 6, allocated 1 (16%), misses 0
Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0

c. Muestre las NAT en el router Gateway.

Gateway# **show ip nat translations**

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
icmp	209.165.200.225:0	192.168.1.20:1	192.31.7.1:1	192.31.7.1:0
icmp	209.165.200.225:1	192.168.1.21:1	192.31.7.1:1	192.31.7.1:1
icmp	209.165.200.225:2	192.168.1.22:1	192.31.7.1:1	192.31.7.1:2

Nota: es posible que no vea las tres traducciones, según el tiempo que haya transcurrido desde que hizo los pings en cada computadora. Las traducciones de ICMP tienen un valor de tiempo de espera corto.

¿Cuántas direcciones IP locales internas se indican en el resultado de muestra anterior? ***3 direcciones***

¿Cuántas direcciones IP globales internas se indican? ***una***

¿Cuántos números de puerto se usan en conjunto con las direcciones globales internas? ***12 puertos para 12 paquetes***

¿Cuál sería el resultado de hacer ping del router ISP a la dirección local interna de la PC-A? ¿Por qué?

El ping falla porque la configuración NAT no deja que ISP las conozca por la ip original sin por las que deja ver NAT.

Parte 5: configurar y verificar PAT

En la parte 3, configurará PAT mediante el uso de una interfaz, en lugar de un conjunto de direcciones, a fin de definir la dirección externa. No todos los comandos de la parte 2 se volverán a usar en la parte 3.

Paso 1: borrar las NAT y las estadísticas en el router Gateway.

Paso 2: verificar la configuración para NAT.

a. Verifique que se hayan borrado las estadísticas.
b. Verifique que las interfaces externa e interna estén configuradas para NAT.
c. Verifique que la ACL aún esté configurada para NAT.

   ¿Qué comando usó para confirmar los resultados de los pasos a al c?***Show ip nat statistic***

Paso 3: eliminar el conjunto de direcciones IP públicas utilizables.

Gateway(config)# **no ip nat pool public_access 209.165.200.225 209.165.200.230 netmask 255.255.255.248**

Paso 4: eliminar la traducción NAT de la lista de origen interna al conjunto externo.

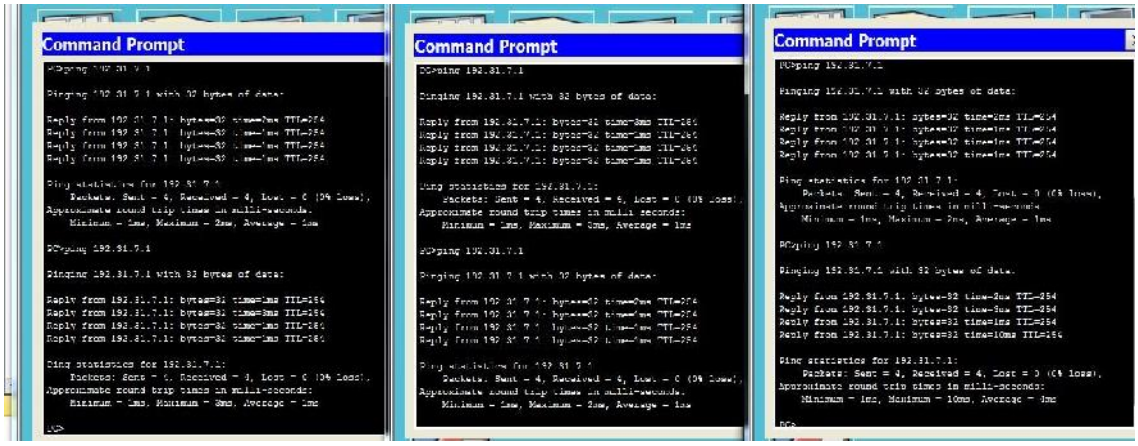
Gateway(config)# **no ip nat inside source list 1 pool public_access overload**

Paso 5: asociar la lista de origen a la interfaz externa.

Gateway(config)# **ip nat inside source list 1 interface serial 0/0/1 overload**

Paso 6: probar la configuración PAT.

a. Desde cada computadora, haga ping a la dirección 192.31.7.1 del router ISP.



b. Muestre las estadísticas de NAT en el router Gateway.

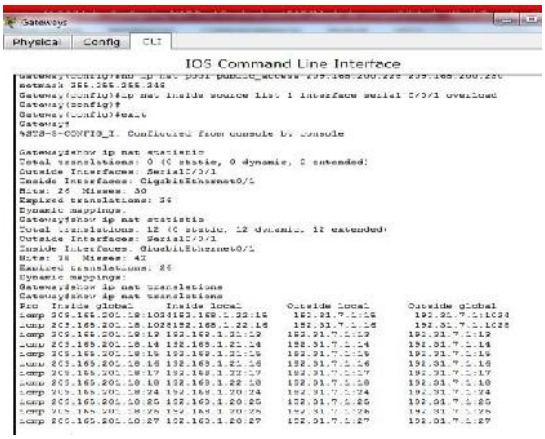
Gateway# **show ip nat statistics**
Total active translations: 3 (0 static, 3 dynamic; 3 extended)
Peak translations: 3, occurred 00:00:19 ago
Outside interfaces:
  Serial0/0/1
Inside interfaces:
  GigabitEthernet0/1
Hits: 24 Misses: 0
CEF Translated packets: 24, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 2] access-list 1 interface Serial0/0/1 refcount 3

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0

c. Muestre las traducciones NAT en el Gateway.

Gateway# **show ip nat translations**

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
icmp	209.165.201.18:3	192.168.1.20:1	192.31.7.1:1	192.31.7.1:3
icmp	209.165.201.18:1	192.168.1.21:1	192.31.7.1:1	192.31.7.1:1
icmp	209.165.201.18:4	192.168.1.22:1	192.31.7.1:1	192.31.7.1:4



Reflexión

¿Qué ventajas tiene la PAT? Cn su uso se aplican menos direcciones IP públicas, y a su vez provee mayor seguridad, mediante el uso de distintos puertos para diferenciar los paquetes.

CONCLUSIÓNES.

La elaboración del presente trabajo nos dejó las siguientes conclusiones. El desarrollo de las anteriores prácticas adquirimos destrezas para la solución de los diversos problemas que se puedan presentar con los computadores que trabajan en red.

Entre los usos más frecuentes la NAT, permiten que las redes hagan uso de direcciones IPv4 privadas internamente, por el usuario que lo requiera, para posteriormente ser traducidas a direcciones de ser necesario. Por otra parte, proporciona mayor seguridad y privacidad, en el desarrollo de la actividad se pudo identificar que IPv4 en la red interna y externa se pueden ocultar.

Podemos concluir que PAT, asigna las IPv4 privadas a una única dirección pública por ello el ISP asigno la dirección al Gateway haciendo posible que las PC puedan acceder al mismo tiempo a internet sin conflicto, las direcciones se rastrean con su número de puerto, y cuando el router NAT recibe el paquete del host, hace uso del número de puerto de origen, para identificar exclusivamente la traducción NAT especificada.

La implementación del protocolo EIGRP fue necesaria para garantizar la conectividad de red entre los router , ya que este es un protocolo de transporte fiable para garantizar la entrega correcta y ordenada de la información y las actualizaciones de la tabla de enrutamiento, ya que EIGRP puede seleccionar eficaz y rápidamente la ruta de menor coste hasta un destino.

Aprendimos a configurar los aspectos básicos de los computadores que trabajan en red usando un enrutamiento dinámico.

Comprobamos las listas de control de acceso.

Se aprendió a configurar Traducción de direcciones IP para IPv4